

UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD - LYON I

U.E.R. DE MEDECINE GRANGE-BLANCHE

Année 1977 - N 459

ETUDE HEMODYNAMIQUE
DU
REEMPLACEMENT VALVULAIRE MITRAL

Résultats observés au repos et au cours de l'effort

THESE

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON

et soutenue publiquement le 20 Octobre 1977

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

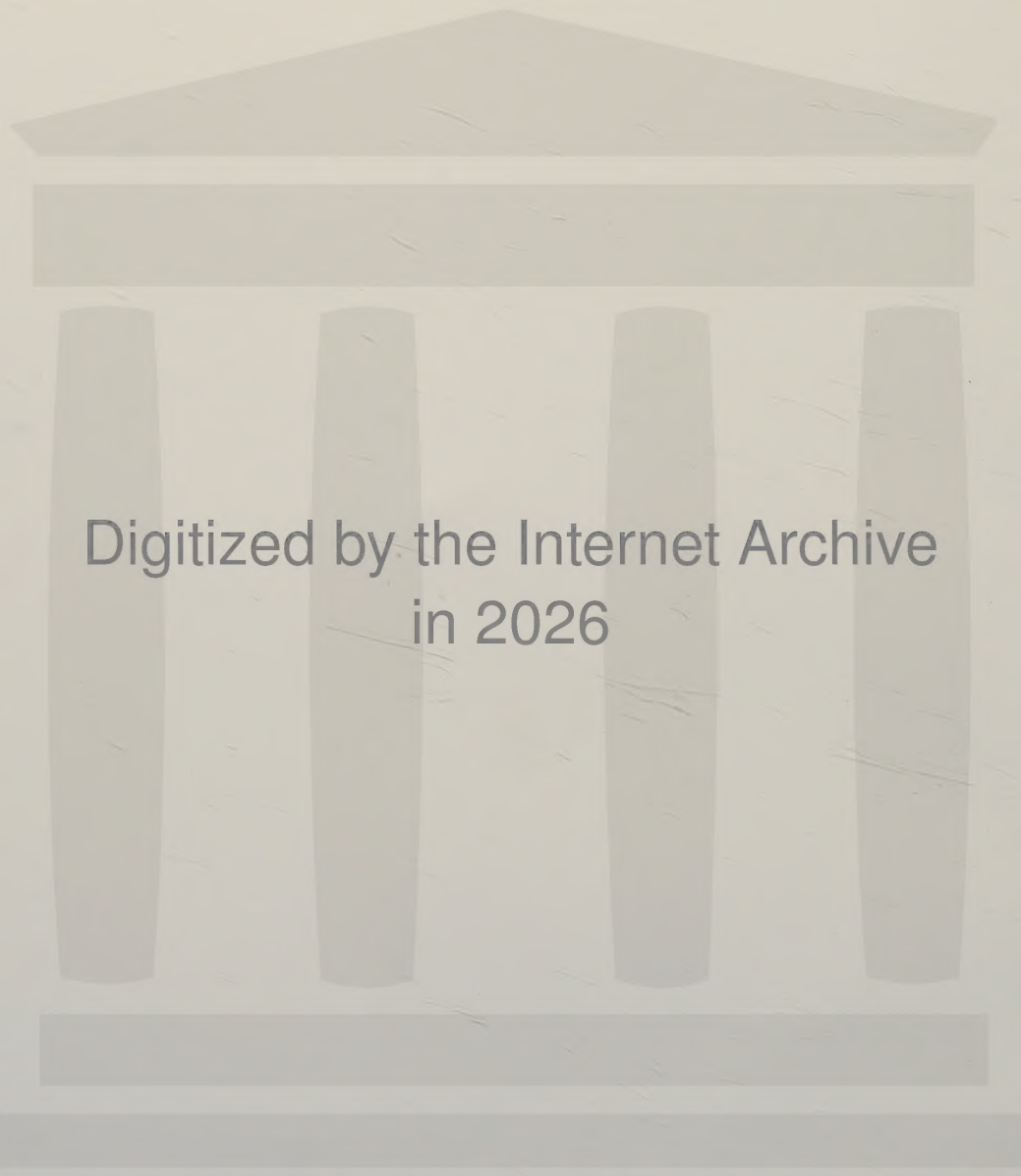
par

BOUTARIN Jean

né le 4 septembre 1946

à Saint-Jeoire-en-Faucigny (74)

29



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553606_0007

Année 1977 - N

ETUDE HEMODYNAMIQUE DU REMPLACEMENT VALVULAIRE MITRAL

Résultats observés au repos et au cours de l'effort

Thèse

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON I

et soutenue publiquement le 20 octobre 1977

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

BOUTARIN Jean

né le 4 septembre 1946

à Saint-Jeoire-en-Faucigny (74)

ETUDE HÉMOGAMIQUE DU REMPLACEMENT VALVULAIRE ARTIFIEL

Résultats observés au repos et au cours de l'effort



Thèse

présentée

à l'Université Claude-Bernard - LYON I

et soutenue publiquement le 20 octobre 1977

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

BOUTARIN Jean

né le 4 septembre 1948

à Saint-Jean-en-Faucigny (74)

Président de l'Université: Pr. GERMAIN

Vice-Président : Pr. ELBAZ

Deuxième Vice-Président : M.B. ROUSSET

Troisième Vice-Président: M. LOPEZ

secrétaire Général : M. RAMBAUD

UNIVERSITE D'ENSEIGNEMENT et DE RECHERCHE DE L'UNIVERSITE

MEDECINE : GRANGE-BLANCHE : Directeur M. Le Docteur B. SALLE (MCA)
ALEXIS-CARREL : Directeur M. Le Professeur R. MORNEX
SUD-OUEST : Directeur M. Le Professeur J. NORMAND
LYON-NORD : Directeur Honoraire : M Le Professeur
A. BERTOYE

BIOLOGIE HUMAINE : Directeur M. Le Docteur J.P. REVILLARD (M.C.A.)

TECHNIQUES DE READAPTATION : Directeur M. Le Docteur A. MORGON (M.C.A.)

SCIENCES PHARMACEUTIQUES : Directeur M. Le Professeur BIZOLLON

SCIENCES ODONTOLOGIQUES : Directeur M. L Docteur R. VINCENT

INSTITUT REGIONAL D'EDUCATION PHYSIQUE et SPORTIVE

Président du Conseil d'U.E.R.M. Le Docteur JJ COMTE

Directeur : MA. MILLON

MATHEMATIQUES : directeur M. Le Professeur E. COMBET

PHYSIQUE : Directeur M. Le Professeur DELMAU

CHIMIE et BIOCHIMIE : Directeur M. Le Professeur J. HUET

SCIENCES DE LA NATURE : directeur M. Le Professeur R. GINET

SCIENCES PHYSIOLOGIQUES : Directeur Ml. Le Professeur J.F. WORBE

INSTITUT UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE N° 1 : Directeur M. Le Professeur
B. POUYET

INSTITUT INIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE N° 2 : Directeur L.J. GALLET
(Directeur ENSAM)

PHYSIQUE NUCLEAIRE : Directeur M. Le Professeur GUSAKOW

MECANIQUE : Directeur Mle Le Professeur G. COMTE-BELLOT

OBSERVATOIRE : Directeur M.G. MONNET (Astronome Adjoint)

A MES PARENTS

A MARIE ODILE,

et les autres, ALEXANDRE

CECILE

PHILIPPE

A CEUX DE SAINT JEORE,

notre grand'mère, en particulier

A CEUX DE LA CROIX ROUSSE

A CEUX DE CREST

A MES AMIS.

A notre Président de thèse :

Monsieur le Professeur A. GONIN

Nous avons souvent admiré la qualité de son enseignement au cours de nos études médicales.

Il nous a accueilli avec beaucoup d'amabilité et nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

Nous l'assurons de notre profonde gratitude.

A NOS JUGES,

Monsieur le Professeur P. MARION,

Ce travail témoigne de ses qualités chirurgicales.
Nous avons été sensible à ses grandes qualités
humaines, à sa disponibilité, à son souci du malade,
Qu'il veuille trouver ici l'expression de notre
profond respect.

Monsieur le Professeur J.P. DELAHAYE,

Dans le cadre du oertificat de Cardiologie, nous
avons admiré la clarté et la précision de son
enseignement.
Il nous a toujours accueilli avec bienveillance.
Nous sommes heureux de le compter parmi nos juges
et nous l'en remercions.

Monsieur le Professeur J. DELAYE,

Il a accepté de juger ce travail.
Nous lui en sommes très reconnaissant.

Monsieur le Docteur M. TARTULIER

Sa puissante personnalité, associant le gout de l'analyse clinique, le sens de la synthèse physio-pathologique, et la passion de la recherche méthodique, en fait un Maître auquel nous sommes profondément attaché.

Nous sommes heureux de faire partie de son équipe, qu'il a formée et entretenue avec dynamisme et patience.

Il nous a inspiré ce travail, qu'il a dirigé en nous témoignant beaucoup de confiance.

Qu'il trouve ici l'expression de notre sincère gratitude.

A Monsieur le Docteur A. TOURNIAIRE

Il nous a orienté vers la Cardiologie
et nous a toujours encouragé.

Nous gardons le souvenir d'un Maître
brillant et cultivé, auquel nous
sommes très reconnaissant.

A Monsieur le Docteur F. DEYRIEUX

Il nous a initié , puis guidé au cours
de notre approche de la Phonomécanographie

Nous le remercions de l'aide généreuse
apportée à la présentation de ce travail.

A Monsieur le Docteur J. BLUM

Il a marqué nos premiers pas d'Interne,
par la clarté et l'élégance de son
enseignement clinique

Qu'il trouve ici l'expression de notre
gratitude pour l'aide apportée, pendant
les semestres passés à ses côtés, et
au cours de ce travail.

A nos Maîtres dans les Hôpitaux,

- Monsieur le Pr. P.F. GIRARD
- Monsieur le Pr. JEUNE
- Monsieur le Pr. ROCHE
- Monsieur le Pr. PAILLARD
- Monsieur le Dr. P. ARNAUD, il nous a initié
avec beaucoup d'amabilité à la vectocardiographie.

A nos Maîtres de l'Hôpital Saint Joseph

- ~~- Monsieur le Dr. OVERRIERE~~
- Monsieur le Dr. CHAPUY
- Monsieur le Dr. J. CIBERT
- Monsieur le Dr. DALMAIS
- Monsieur le Dr. DESCHAVANNES.

Aux Médecins du Service de Cardiologie

- Dr. BANDET
- Dr. GUYOT
- Dr. GALLET
- Dr. LESTAVEL

A mes camarades internes - anciens et actuels de l'Hôpital
Saint-Joseph

Ce travail a été réalisé en équipe. Nous voulons particulièrement remercier ceux qui nous ont aidé :

à recueillir les données hémodynamiques

- Dr.A. BOISSON
- D . CHABUEL
- J. GUICHARD
- Dr. R. LAVOREL

à classer et présenter les observations

- H. BONIFACE
- P. CHABERT
- J.C. CULIOLI
- C.FLEOUTER
- J. GAUCHERAND
- M.J. GAUCHERAND
- G. MASSON

à interpréter et formuler les résultats observés

- Dr. J. BLUM
- Dr. F. DEYRIEUX
- Pr. P. MARION
- B. RITZ
- Dr. M. TARTULIER

P L A N

- Introduction
- Materiel et méthodes
- Chapitre 1 - RESULTATS CLINIQUES ET PARA-CLINIQUES
 - I - CLINIQUE
 - II - PHONOMECHANOGRAPHIE
 - III - EXPLORATION FONCTIONNELLE RESPIRATOIRE
- Chapitre 2 - RESULTATS HEMODYNAMIQUES
 - I - DEBIT CARDIAQUE ET CIRCULATION SYSTEMIQUE
 - II - CIRCULATION PULMONAIRE ET COEUR DROIT
 - III - VALVE - PROTHESE MITRALE
 - IV - FONCTION VENTRICULAIRE GAUCHE
 - V - POINTS PARTICULIERS
- Chapitre 3 - COMMENTAIRES
 - I - AVANT REMPLACEMENT VALVULAIRE
 - II - APRES REMPLACEMENT VALVULAIRE
 - III - ELEMENTS DU PRONOSTIC
- Conclusions - Documents - Bibliographie

Travail réalisé dans le Service d'Exploration Fonctionnelle
Cardio-Pulmonaire : Dr. M. TARTULIER
en collaboration avec le Service de Cardiologie de l'Hopital
Saint Joseph - Lyon : Dr. F. DEYRIEUX, Dr. J. BLUM
et le Service de Chirurgie Vasculaire et Cardiaque, Hopital
Cardiologique : Pr. P. MARION

I N T R O D U C T I O N

La chirurgie valvulaire mitrale débute en 1948 : BAILEY réalise la première commissurotomie. En 1956, LILLEHEI effectue, sous vision directe, la réparation d'une valve mitrale incontinente.

La première prothèse permettant l'excision de valves mitrales lésées est mise en place par A. STARR en septembre 1960. Dès lors, les techniques, les types de prothèses, les indications de remplacement valvulaire se développent considérablement.

Les Indications

Primitivement limitées aux malades "dépassés", elles se sont libéralisées (FROMENT 52). Elles reposent actuellement sur l'appréciation (ACAR 150) :

- de la valvulopathie : étiologie, anatomie, sévérité,
- des lésions valvulaires éventuellement associées, en particulier tricuspidiennes,
- du retentissement de la lésion mitrale : état général, lésions pulmonaires, fonction myocardique.

L'indication de remplacement valvulaire mitral : "posée de plus en plus sur les données objectives, et de moins en moins sur la gêne fonctionnelle" (CARROL 30), permet d'intervenir avant la décompensation cardiaque globale avec dilatation importante de l'oreillette gauche (BARNHORST 8, MAC GOON 88)

L'intervention étant plus précoce, on peut espérer que le bénéfice hémodynamique apporté par la mise en place de la prothèse mitrale sera de meilleure qualité.

Les Prothèses

Après A.STARR, de nombreux chirurgiens et laboratoires ont mis au point leur prothèse. MAC GOON en dénombre plusieurs centaines en 1971.

Elles se sont progressivement améliorées pour répondre à certaines exigences (HARKEN 61) :

- solidité du matériel (cage et bille, disque),
- inertie des composants,
- atraumatisme de l'élément mobile,
- insertion en position physiologique,
- fonctionnement hémodynamique correct : continence en position de fermeture et faible résistance au flux en position d'ouverture.

Néanmoins, chaque prothèse a ses complications propres, qui n'apparaissent souvent qu'avec le recul des années. Aussi, une certaine sélection s'est-elle effectuée (Symposium de DEAUVILLE 1974).

Parmi les prothèses les plus utilisées, situons les modèles mis en place chez nos patients :

1 - les valves à bille

- le type en est la valve de STARR constituée d'une cage fermée à quatre barreaux et d'une bille qui assure la continence, elle a évolué en plusieurs modèles (BONCHEK 20) :
- 6000 (1960) : première prothèse utilisée, elle s'est révélée fragile ;

- 6120 (1966) : à bille silastic, solide mais thrombogène ;
 - 6320 (1970) : à bille métallique (stellite), barreaux recouverts de teflon, moins thrombogène et moins sténosante que la 6300 (première à bille métallique) ;
 - 6400 (1974) : à bille métallique (stellite), légèrement modifiée par rapport à la 6320.
- la Valve de CUTTER-SMELOFF (1964), en silastic, mais la bille est plus petite et l'apex de la cage est ouvert.

2 - les valves à disque

Elles ont été imaginées pour réduire l'encombrement, en particulier dans le ventricule gauche :

- le disque peut avoir un mouvement vertical ; il est alors retenu dans un cage :
 - prothèse de BEALL (1963)
 - prothèse de CROSS JONES (1966)

Ces modèles ont souvent présenté une usure prématurée du disque.

- le disque peut avoir un mouvement d'angulation, de bascule. L'encombrement est minime puisqu'il n'y a plus de cage :
 - prothèse de BJORK (1969) : très bon rendement hémodynamique mais thrombogène en position mitrale.

Les résultats cliniques

Plus favorables depuis l'amélioration des techniques chirurgicales et l'extension des indications, ils sont analysés par courbes actuarielles. Les statistiques sont nombreuses, portant sur de grandes séries (MAC GOON 90, OURBACK 104, STARR 133).

Les survies dépassant 10 ans atteignent 45 % avec les premières prothèses (STARR 6000). Avec les modèles ultérieurs (6120 silastic) la survie est de 70 % à 8 ans. Les résultats à long terme semblent dépendre de l'état pré-opératoire : défavorables en cas de stade fonctionnel avancé et de dilatation importante de l'oreillette gauche (BARNHORST 8); l'évolution après remplacement valvulaire paraît moins sombre que l'évolution spontanée (MUNOZ 157, RAPPAPORT 110).

Les complications restent cependant fréquentes : outre la mortalité opératoire, variable suivant les équipes (CABROL 30), elles atteignent 55 % après 5 ans avec la STARR 6120 (STARR), pouvant conduire à des réinterventions (ACAR 1, VALTY 142).

Si certaines paraissent en voie de régression : maladie de la bille, hémolyse, la plupart reste préoccupantes :

- désinsertion de la prothèse ;
- greffe infectieuse, précoce ou tardive (DISMUKES 41)
- thromboses :
 - . locales, gênant le jeu valvulaire,
 - . ou responsables d'embolies artérielles (OURBACK 104)
- dysfonction myocardique, qu'elle soit précoce (bas débit cardiaque post-opératoire) ou tardive (insuffisance cardiaque progressive de pathogénie discutée : lésions myocardiques pré-existantes ou constituées pendant l'intervention (HUBIS 68, HULTGREN 69)).

Les Résultats Hémodynamiques

A la différence des résultats cliniques, ils restent fragmentaires portant sur de petites séries ou centrés sur tel ou tel paramètre. Dès 1962, A.STARR vérifie par cathétérisme droit le résultat d'un remplacement valvulaire.

EN 1964, de courtes séries sont publiées (JUDSON 70, MORROW 97). Elles mettent en évidence une amélioration des paramètres hémodynamiques :

- augmentation modérée du débit cardiaque,
- baisse des pressions pulmonaires.

Apparaissent également deux effets défavorables :

- la persistance d'un gradient de pression transprothétique, modeste au repos, accru au cours de l'effort (MORROW 97) ;
- une dysfonction ventriculaire gauche possible (JUDSON 70).

Ultérieurement, les études se diversifient : résultats en post-opératoires immédiats (HAWE 63, KLOSTER 74, RASTELLI 112) ou tardifs (MORGAN 96) ; s'attachant à certaines indications : hypertension pulmonaire sévère (BRAUNWALD 23) ou certains modèles de prothèse (BECK 10, BJORK 16, GLANCY 55).

Il s'ensuit quelques publications un peu "partisanes", rapportant d'excellents résultats et suscitant des discussions animées :

"Je vous ferais remarquer que nous connaissons tous la difficulté de faire des comparaisons entre les patients et les différents types de prothèse" (MAC GOON dans ARIS 4).

Quoiqu'il en soit, la correction prothétique des lésions valvulaires mitrales entraîne des modifications hémodynamiques bénéfiques :

- le débit cardiaque s'accroît. L'élévation est précoce (HAWE 63, KLOSTER 74-75) et persiste ultérieurement. Cette augmentation du débit cardiaque s'accompagne d'une réduction de la différence artério-veineuse.
- les pressions et les résistances artérielles pulmonaires diminuent précocément (AUSTEN 6, FLETCHER 50) quelque en soit le niveau (BRISTOW 27) et s'accompagne d'une régression, voire de la disparition d'une insuffisance tricuspide pré-existante (BRAUNWALD 24)

Malgré cette amélioration indiscutable, l'ensemble des travaux met en évidence certaines anomalies :

- le débit cardiaque quoique accru, reste dans la majorité des cas en dessous des valeurs normales. Il ne s'élève pas normalement au cours de l'exercice musculaire. Seule, l'élévation de la fréquence cardiaque, le volume systolique reste inchangé (NITTER - HAUGE 101-102).
- la pression auriculaire gauche, souvent normalisée au repos, s'élève franchement au cours de l'effort et entraîne une élévation des pressions capillaire et artérielle pulmonaires.

Ces faits sont expliqués par deux mécanismes :

1°) La persistance d'un gradient de pression transprothétique (MORROW 97)

- minime au repos, il devient important au cours de l'effort (MAC HENRY 91), en raison de l'augmentation du flux transvalvulaire (KEDZI 73) et de la diminution du temps de remplissage diastolique (BECK 10).
- il témoigne de l'inertie (ou résistance) de la prothèse, et de la rigidité de l'anneau (LEE 78). Il explique la mauvaise tolérance des troubles du rythme et contribue à l'élévation des pressions pulmonaires au cours de l'effort.

C'est un élément important dans la comparaison des différentes prothèses (BROWN 28), certains modèles étant assez sténosants (STARR 6300) et d'autres beaucoup moins (BJORK).

2°) L'existence d'un dysfonctionnement myocardique (HUBIS 68, HULTGREN 69, JUDSON 70).

Suspecté dans la période post-opératoire immédiate (syndrome du bas débit cardiaque), il est confirmé par l'étude hémodynamique : la pression télé-diastolique ventriculaire gauche est souvent élevée, au repos, et surtout au cours de l'effort (BRISTOW 27).

Certaines études angiographiques ont également montré la persistance ou l'apparition d'une dysfonction myocardique (HILDNER 65) ou d'une baisse de la compliance (LEPAILLEUR 80).

Le mécanisme en est discuté. Plusieurs hypothèses ont été soulevées. Certaines semblent actuellement éliminées : résection des muscles papillaires (KAY 72, LILLEHEI 83, RASTELLI 113), obstacle à l'éjection aortique (ROGERS 124). Par contre, il est probable qu'interviennent, séparément ou associés : un facteur myocardique pré-existant (FLEMMING 49), rhumatismal ou secondaire à la lésion mitrale et/ou une ischémie per-opératoire (MALONEY 92).

Certains auteurs ont montré, par contre, que la fonction myocardique peut être améliorée après le remplacement valvulaire (LUFTALLA 86, LUXEREAU 87, PIETRAS 107) ; d'autres qu'elle est peu modifiée (DOCES 42).

On peut résumer les résultats hémodynamiques recueillis dans la littérature en citant LINHART (1969-84) :

" les différentes prothèses à bille ou à disque, malgré un fonctionnement correct, laissent persister un certain degré de sténose mitrale modérée, qui est accentuée par la tachycardie et l'exercice musculaire".

Cette notion d'anomalies résiduelles, de la circulation pulmonaire, du fonctionnement prothétique, de la fonction myocardique, peu apparentes à l'état basal, s'exprimant au cours de l'effort, a guidé notre travail.

Il est basé sur la comparaison des données hémodynamiques, recueillies, avant et après le remplacement valvulaire, chez 25 patients.

Certaines critiques peuvent être formulées :

- 5 modèles de prothèses mis en place,
- absence de contrôle angiographique post-opératoire.

Néanmoins, la série est relativement homogène : remplacement mitral isolé, lésions valvulaires associées modérées, résultats cliniques post-opératoires satisfaisants.

Notre démarche sera la suivante :

- 1°) Dans un premier chapitre, apprécier l'amélioration post-opératoire par l'examen clinique et les techniques non invasives,
- 2°) Dans un deuxième chapitre, évaluer l'amélioration post-opératoire des paramètres hémodynamiques,
- 3°) Dans un troisième chapitre, préciser les limites de l'adaptation cardiaque chez les sujets porteurs de prothèse mitrale.

MATERIEL ET METHODES

- I - MATERIEL D'ETUDE
- II - OBSERVATIONS
- III - PROTOCOLE D'ETUDE
- IV - SYMBOLIQUE

I - M A T E R I E L D ' E T U D E

Ce travail repose sur 25 observations, sélectionnées parmi l'ensemble des patients ayant subi un remplacement prothétique mitral. Les critères de sélection sont les suivants :

- remplacement isolé de la valve mitrale,
- résultat clinique jugé satisfaisant,
- exploration hémodynamique pré et post-opératoire similaire, au repos (n = 25) et au cours de l'effort (n = 21).

L'âge moyen des malades est de 41 ans au moment de l'intervention. La répartition des patients, en fonction des tranches d'âge, est la suivante :

- 20 à 29 ans : 2
- 30 à 39 ans : 6
- 40 à 49 ans : 11
- 50 à 60 ans : 6

Les 25 sujets comprennent 15 femmes (âge moyen : 40 ans), et 10 hommes (âge moyen : 43 ans).

L'étude des antécédents cliniques ayant conduit à l'hospitalisation, puis à l'exploration hémodynamique, fait apparaître (cf. tableau A) :

- des antécédents streptococciques, sous forme de :
 - . rhumatisme articulaire aigu : 10 cas
 - . chorée : 1 cas
- un retentissement pulmonaire : épisode sub-oedémateux pulmonaire, survenant au cours de l'effort, à l'occasion de troubles rythmiques, ou au primo decubitus : 15 cas,
- un retentissement périphérique : stase hépatique avec reflux hémato-jugulaire, oedème des membres inférieurs : 14 cas,
- une défaillance cardiaque globale, associant stase pulmonaire et périphérique : 8 cas,
- des troubles rythmiques paroxystiques supra-ventriculaires (flutter auriculaire, tachyarythmie paroxystique) : 11 cas,

- une fibrillation auriculaire permanente (17 cas sur 25), dont l'installation remonte à :
 - . une date inconnue : 2 cas,
 - . un délai supérieur à 2 ans avant l'intervention : 8 cas,
 - . un délai inférieur à 1,5 an avant l'intervention : 8 cas ,
- des complications emboliques :
 - . embolie systémique : 3 cas,
 - . embolie pulmonaire : 2 cas.

Les 25 patients sont répartis en 2 groupes. En fonction des données cliniques* phono-mécanographiques*, hémodynamiques* et anatomiques, une classification est possible :

- insuffisance mitrale pure ou largement prédominante (I.M.) : 9 cas,
- rétrécissement mitral pur ou valvulite mitrale (R.M.) : 16 cas.

1°) Groupe des Insuffisances Mitrales (I.M., n = 9)

L'âge moyen des patients de ce groupe est de 40 ans, la taille de 1,64 m, le poids de 61 kg.

L'étiologie est endocarditique dans 7 cas, idiopathique dans 2 cas (rupture de cordage : 1, fibrose de l'endocarde : 1).

Les signes fonctionnels sont jugés selon les critères de la NEW-YORK Heart Association. Pendant la période pré-opératoire 6 patients sont au stade IV, 3 patients sont au stade III.

Les signes cliniques sont ceux d'une insuffisance mitrale sévère, comportant B3 et sémilogie diastolique chez tous les patients en fibrillation auriculaire dans tous les cas.

Les lésions valvulaires associées sont modérées :

- . insuffisance tricuspидienne, jugée fonctionnelle : 5 cas,
- . insuffisance aortique : 2 cas.

* Les données cliniques (signes fonctionnels et physiques, données radiologiques et électrocardiographiques), les données phono-mécanographiques et hémodynamiques sont détaillées dans les résultats, sous forme de comparaisons pré et post-opératoires.

Les lésions anatomiques (voir tableau B) décrites par le chirurgien comportent :

- les lésions de la valve mitrale associent :
 - . rétraction des valves : 5 cas
 - . prolapsus valvulaire : 4 cas
 - par rupture de cordage : 2 cas,
 - par allongement du cordage : 2 cas.
 - . calcifications présentes dans 2 cas
 - . diamètre moyen de l'orifice : 35 mm. (pour les 5 cas signalés).
- les lésions valvulaires associées sont modérées :
 - . insuffisance tricuspidiennne fonctionnelle : 2 cas
 - . insuffisance aortique : 2 cas
- le retentissement sur les cavités cardiaques :
 - . la cavité ventriculaire gauche est dilatée : 2 cas
 - . la cavité auriculaire gauche est dilatée : 6 cas
 - . la cavité auriculaire droite est dilatée : 2 cas
 - . la cavité ventriculaire droite est dilatée : 2 cas

L'intervention chirurgicale est réalisée en moyenne 6 mois après l'exploration hémodynamique (extrême 1 à 20). Elle consiste en une résection de l'appareil mitral, emportant valves, cordages et piliers. Elle est réalisée sous circulation extra-corporelle avec hypothermie, en moyenne à 30°, sans canulation coronaire le plus souvent. Le temps moyen d'exclusion cardiaque est de 50 minutes.

La prothèse mise en place a varié en fonction des années :

. CUTTER 8M	: 1	(1966)
. COOLEY-BEALL MM	: 1	(1969)
. STARR SILASTIC (6120)	: 3	(1968 à 1972)
n° 3M : 2		
n° 4M : 1		
. STARR METALLIQUE (6320)	: 3	(1973 à 1974)
n° 2M : 1		
n° 3M : 1		
n° 4M : 1		
. BJORK n° 31	: 1	(1975)

L'exploration hémodynamique de contrôle est réalisée en moyenne 14,5 mois après l'intervention (extrême 6 à 23 mois).

2°) Groupe des Sténoses pures et Valvulites mitrales
(R.M., n = 16)

L'âge moyen des patients de ce groupe est de 42 ans, la taille de 1,64 m, le poids de 63,5 kg.

L'étiologie est endocarditique dans tous les cas. 5 patients ont déjà subi une commissurotomie, pratiquée en moyenne 7 ans avant le remplacement valvulaire.

Les signes fonctionnels pendant la période pré-opératoire sont appréciés de la même façon (stade N.Y.H.A.). 1 patient est au stade IV, 13 sont au stade III et 2 au stade II.

Les signes cliniques sont ceux d'une valvulite mitrale dans 8 cas, et d'un rétrécissement mitral pur dans les 8 cas restants. 8 patients sont en fibrillation auriculaire, les 8 autres sont demeurés en rythme sinusal.

Les lésions valvulaires associées sont modérées : insuffisance tricuspидienne jugée fonctionnelle dans 6 cas, insuffisance aortique dans 4 cas.

Les lésions anatomiques (voir tableau B) décrites par le chirurgien comportent :

- les lésions de la valve mitrale associent :

- . rétraction des valves : 15 cas
- . sténose sous-valvulaire : 2 cas, dont 1 avec déchirure de la grande valve post-commissurotomie
- . rétraction des cordages : 7 cas, 1 rupture est associée
- . piliers anormaux, hypertrophiés, et/ou en position haute : 7 cas
- . calcifications souvent massives : 10 cas
- . diamètre moyen de l'orifice : 11 mm (pour les 10 cas signalés)
- . une fuite mitrale modérée est constatée par le chirurgien dans 4 des rétrécissements mitraux purs.

- les lésions valvulaires associées sont modérées :

- . insuffisance tricuspидienne fonctionnelle : 2 cas
- . insuffisance aortique non signalée.

- le retentissement sur les cavités cardiaques :

- . la cavité ventriculaire gauche est petite : 4 cas
- . la cavité auriculaire gauche est dilatée : 10 cas
- . la cavité auriculaire droite est dilatée : 3 cas
- . la cavité ventriculaire droite est dilatée : 1 cas

L'intervention chirurgicale est réalisée dans les mêmes conditions que pour les insuffisances : en moyenne 5,5 mois après le premier bilan hémodynamique (extrêmes 1 à 45 mois).

Le temps d'exclusion moyen est de 50 minutes.

La prothèse mise en place varie également :

. CROSS 85M	:	2	(1966-1967)
. CUTTER 8M	:	2	(1966-1967)
. COOLEY-BEALL	:	4	(1969)
n° MM : 3			
n° GM : 1			
. STARR SILASTIC n° 3M (6120)	:	3	(1964-1966)
. STARR METALLIQUE (6320) n° 3M	:	3	(1973)
. BJORK	:	4	(1975-1976)
n° 25 : 2			
n° 27 : 1			
n° 29 : 1			

L'exploration hémodynamique post-opératoire est réalisée en moyenne 15 mois après l'intervention (extrêmes 6 à 48 mois).

II - OBSERVATIONS

A - INSUFFISANCES MITRALES.

Observation n° 1

M. ADR..., Fernand, employé de bureau, 40 ans.

Antécédents :

- . RAA à plusieurs reprises dans l'enfance.
- . En 1969, à l'occasion du passage en fibrillation auriculaire (FA), découverte d'un souffle d'insuffisance mitrale.
- Restauration du rythme sinusal après choc électrique. Récidive précoce de la FA avec épisode de défaillance tricuspидienne.

CATHETERISME N° I en janvier 1970 : insuffisance mitrale majeure (courbes de dilution : 40 % de régurgitation) associée à une insuffisance tricuspидienne modérée.

- . Malgré le traitement digitalo-diurétique, défaillance cardiaque globale.
- ECG : HVG
- RP : ventricule gauche et oreillette gauche accrus.

INTERVENTION le 18.11.1971 : orifice mitral calcifié avec rétraction centrale des deux valves, cordages épais, rétractés.

- Mise en place d'une valve de STARR à bille silastic N° 3M (6120)

Suites : disparition de la dyspnée. Régression de l'HVG. Réduction de l'aire cardiaque (VG, OG). FA persistante. Séméiologie de prothèse et souffle éjectionnel.

CATHETERISME N° II en mai 1972 : amélioration du débit à l'effort pressions pulmonaires normales au repos, accrues à l'effort. Persistance d'une discrète insuffisance tricuspидienne hémodynamique.

Evolution : reprise du travail : magasinier. Dyspnée modérée. ECG et RP améliorés. Traitement digitalo-diurétique.

- suivi 5 ans après l'intervention.

Conclusion : bon résultat clinique*

* à la période contemporaine de l'hémodynamique post-opératoire.

Observation n° 2

Mme ATT.... Zineb, ménagère. 47 ans

Antécédents :

- . RAA à l'âge de 20 ans ; 8 enfants.
- . Suivie depuis 1959 pour insuffisance mitrale modérée en particulier au cours des trois dernières grossesses, bien supportées.
- . En 1971, à l'occasion de TAP, épisodes sub-oedémateux pulmonaires. Douleurs rhumatismales et poussées inflammatoires avec VS à 40 %. Traitement : Cortancyl-Penicilline.
- . en 1973, dyspnée accrue, stase périphérique, à l'occasion de passage en fibrillation auriculaire (FA)
 - IM accentuée, IT associée
 - HVG progressive et augmentation de la silhouette cardiaque.

CATHETERISME N° I en avril 1974 : insuffisance mitrale majeure (courbes de dilution : 65 % de régurgitation), insuffisance ventriculaire droite et insuffisance tricuspidiennne fonctionnelle.

INTERVENTION le 20.6.1974 : insuffisance mitrale centrale large par rétraction des deux valves.

- mise en place d'une valve de STARR métallique n° 2M (6320)

Suites : dyspnée pour effort important, séméiologie de prothèse et souffle d'insuffisance tricuspidiennne 2/6, foie 1 TD avec discret reflux hépatojuugulaire;

- Restauration rythme sinusal après choc électrique. Réduction de l'aire cardiaque (VG, OD, OG). Traitement : Longacor + diurétique.

CATHETERISME N° II en avril 1976 : nette amélioration au repos comme à l'effort, du débit et des pressions pulmonaires. Persistance d'une insuffisance tricuspidiennne modérée. PVG td accrue à l'effort.

Evolution :

- activité ménagère. Persistance de discrets signes d'insuffisance tricuspidiennne (souffle, reflux hépatojuugulaire, foie 1-2 TD)
- passage en FA ayant nécessité restauration électrique. Suivie 2 ans 1/2 après l'intervention.

Conclusion : bon résultat clinique.

Observation n° 3

M. DEB..., robert, chauffeur poids lourd 45 ans.

Antécédents :

- . RAA à l'âge de 20 ans laissant une insuffisance mitrale séquellaire. Bronchite chronique.
- . Reçu en 1972 pour dyspnée d'effort accrue avec signes de stase périphérique.
 - Examen : IM + B3 en FA
 - ECG : HVG
 - RX : coeur accru (VG, OG, OD), stase pulmonaire.

CATHETERISME N° I en avril 1972 : insuffisance mitrale importante (courbes de dilution : 50 % de régurgitation). Insuffisance tricuspidiennne associée.

INTERVENTION le 21.7.1972 : insuffisance mitrale avec prolapsus de la grande valve, énorme pilier central réséqué.

- . Mise en place d'une valve de STARR à bille silastic n° 4M (6120)

Suites : régression de la dyspnée.

- Séméiologie de prothèse avec souffle xiphoidien 2/6 discret reflux hépatojugulaire, foie 1-2 TD
- Cardiomégalie accrue (VG)

CATHETERISME N° II : débit peu modifié, pressions pulmonaires accrues à l'effort, persistance d'une insuffisance tricuspidiennne. Elévation de la PVG td à l'effort.

Evolution :

- Reprise du travail : conducteur de camionnette. Dyspnée aggravée (stade III)
- Persistance de l'insuffisance tricuspidiennne avec stase périphérique modérée.
- Traitement digitalo-diurétique arrêté (bradycardie) remplacé par TALUSIN + diurétique. Suivi 4 ans 1/2

Conclusion : résultat clinique médiocre.

Observation n° 4

Mme DEL..., Suzanne, ouvrière spécialisée , 43 ans.

Antécédents :

- . RAA dans l'enfance, ayant laissé une séquelle mitrale
- . 9 enfants.

- . Dyspnée progressivement invalidante depuis 1964 malgré le traitement digitalo-diurétique.
- . Revue en 1974 pour oedème aigu du poumon
 - Après régression , IM + b3, FA, HVG électrique, cardiomégalie (VG, OG).

CATHETERISME N° I en février 1974 : insuffisance mitrale majeure en IVG permanente (pas d'effort).

INTERVENTION le 3.5.1974 : rupture d'un cordage de la grande valve.

- Mise en place d'une valve de STARR à bille métallique n° 3M (6320)

Suites : dyspnée stade II, séméiologie de prothèse sans souffle, HTA modérée, apparition d'un HBAG.

- RP : régression de l'aire cardiaque (VG, OG)
- traitement digitalo-diurétique.

CATHETERISME N° II en juillet 1975 : débit et pressions pulmonaires améliorées ; insuffisance tricuspidiennne sans IVD, HTA avec PVG td élevée à l'effort.

Non suivie à Lyon.

Conclusion : résultat clinique favorable

Observation n° 5

Mme. MEN..., Djemilla, ménagère, 28 ans.

Antécédents :

- . 2 enfants
- : En 1974, épisode suboedémateux pulmonaire brutal déclenché par accès de TAP. Après régression séméiologie : IM + B3 et IA modérée. HVG électrique cardiomégalie importante (VG, OG, OD). Stase pulmonaire alvéolaire, malgré traitement digitalo-diurétique.

CATHETERISME N° I en juillet 1975 : insuffisance mitrale majeure en IVG latente (pas d'effort).

INTERVENTION le 19.6.1975 : valves fibreuses, avec rupture de plusieurs cordages, dilatation annulaire, sans lésion endocarditique.

- Mise en place d'une valve de BJORK N° 31

Suites : pas dyspnée d'effort. Sémeiologie de prothèse, pas d'IA. Régression HVG et de l'aire cardiaque. Restauration du rythme sinusal après cardioversion.

CATHETERISME N° II en janvier 1977 : débits et pressions nettement améliorés, pas d'insuffisance tricuspidiennne. Angiographie : insuffisance mitrale non significative (extrasystoles).

Evolution : reprise activité ménagère. Traitement Rythmodan. Suivie 2 ans après l'intervention.

Conclusion : bon résultat clinique

Observation n° 6

Melle MOG..., Marie Christine, laborantine, 24 ans.

Antécédents :

- . RAA à l'âge de 6 ans, récidiye à 11 ans, laissant une insuffisance mitrale séquellaire.
- . En 1972, passage en arythmie complète et à l'occasion de troubles rythmiques, épisode de décompensation gauche, puis globale.
- Dyspnée progressivement invalidante, stase périphérique persistante.
- Séméiologie : IM + B3
- Cardiomégalie (OG, VG, OD) : HVG

CATHETERISME N° I en mai 1973 : insuffisance mitrale majeure (courbes de dilution : 60 % de régurgitation).

INTERVENTION le 26.11.1973 : anneau dilaté, rétraction de la petite valve et prolapsus de la grande valve. Cordages longs et minces.

- Mise en place d'une valve de STARR à bille métallique n° 4M (6320).

Suites : pas de dyspnée. Disparition des signes de stase. Séméiologie de prothèse et souffle éjectionnel.

- Régression franche de l'aire cardiaque (OG, VG, OD) restauration spontanée du rythme sinusal.

CATHETERISME N° II en octobre 1975 : normalisation des pressions pulmonaires au repos, mais élévation à l'effort
Débits améliorés.

Evolution : quelques épisodes tachycardiques brefs. Traitement : Avlocardyl. Suivie 3 ans 1/2 après l'intervention.

Conclusion : bon résultat clinique.

Observation n° 7

Mme RAM..., Micheline, ménagère, 36 ans.

Antécédents :

- . pas de RAA
 - Maladie mitrale depuis 1950
- . En 1964, passage en FA et embolie systémique (membre inférieur gauche).
- . revue en 1966 pour dyspnée accrue , au moindre effort.
 - séméiologie IM + B3 , et IA associée 3/6
 - grosse oreillette gauche en scopie.
 - ECG : HBAG

CATHETERISME N° I en janvier 1965 : insuffisance mitrale importante, insuffisance tricuspидienne associée, Insuffisance aortique modeste .

INTERVENTION le 25.4.1966 : insuffisance par rétraction centrale des deux valves, attirées par de gros cordages sur les piliers .

- Mise en place d'une valve de CUTTER

IA modérée, non corrigée (valves non lésées.)

Suites : pas de dyspnée, pas de stase. Séméiologie de prothèse, souffle éjectionnel d'accompagnement, insuffisance aortique 3/6

- Régression aïre cardiaque en scopie.
- ECG : identique.

CATHETERISME N° II en mai 1967 : régression nette des pressions pulmonaires, débit amélioré, persistance d'une IT hémodynamique à l'effort.

Evolution : reprise activité ménagère normale. Pas de dyspnée. Augmentation volume du VG (IA) . Traitement digitalo-diurétique. Recul : 6 ans. Non suivie à Lyon ultérieurement.

Conclusion : bon résultat clinique

Observation n° 8

M. REY..., Jean, cheminot, 37 ans

Antécédents :

- . Pas de RAA. Service militaire accompli.
- . Revu en 1968 pour l'apparition rapide d'une dyspnée au moindre effort.
 - séméiologie d'IM + B3
 - coeur accru (OG, OD, VG)
 - ECG d'hypertrophie combinée, FA

CATHETERISME N° I en avril 1968 : insuffisance mitrale importante (dilutions : 45 % de régurgitation) avec IVD.

INTERVENTION le 12.6.1968 : rétraction centrale des deux valves.

- Mise en place d'une valve de STARR à bille silastic 3M (6120)

Suites : dyspnée d'effort atténuée. Pas de stase. Séméiologie de prothèse sans souffle. RP : peu de modification aire cardiaque. ECG : régression hypertrophie combinée. Traitement digitalo diurétique.

CATHETERISME N° II en juin 1969 : débit non modifié, pressions pulmonaires peu diminuées, persistance d'une IT et élévation anormale PVG td au repos et à l'effort.

Evolution : reprise activité modérée. Accentuation de la dyspnée (stade III). augmentation aire cardiaque. En 1970, fièvre typhoïde. Hospitalisation Hôpital Croix-Rousse. Pas de renseignement. Suivi 2 ans après l'intervention.

Conclusion : résultat clinique favorable.

Observation n° 9

Mr. VIG..., Hippolyte, chauffeur poids lourd, 59 ans

Antécédents :

- . Pas de RAA
- . Hémiparésie gauche en 1954. Bronchite chronique.
- . suivi depuis 1957 pour dyspnée d'effort, orthopnée et stase périphérique.
 - Séméiologie d'IM + B3
 - Cardiomégalie.

CATHETERISME N° I en juillet 1969 : insuffisance mitrale importante et insuffisance tricuspидienne associée.

INTERVENTION le 19.11.1969 : IM annulaire, valves fibreuses non rétractées, cordages longs, fibrose endocarde.

- Mise en place d'une valve COOLEY-BEALL

Suites : dyspnée pour effort important (cultivateur). Persistance stase périphérique (foie 2 TD, reflux hépatojugulaire). Séméiologie de prothèse sans souffle. Régression VG et OG, mais OD accrue. ECG : apparition d'une HVD

CATHETERISME N° II en avril 1971 : pressions droites inchangées à l'effort, débit peu accru, persistance d'une insuffisance tricuspидienne, élévation PVG td repos et effort.

Evolution : Aggravation dyspnée (stade III) . Persistance stase droite avec expansion systolique du foie. Traitement digitalo-diurétique. Recul 7 ans.

Conclusion : résultat clinique favorable

B - STENOSSES MITRALES PURES OU MALADIES MITRALES

Observation n° 10

Mme AGU..., Tahf, sans profession, 41 ans.

Antécédents :

- . Dyspnée d'effort avec sub-oedème pulmonaire depuis 1961
- . Commissurotomie en 1963
- . Hospitalisation en 1966 pour dyspnée d'effort avec toux et expectoration.
 - Séméiologie de valvulite mitrale avec insuffisance prédominante.
 - RP : dilatation oreillette gauche modérée.
 - ECG : RS, HAG.

CATHETERISME N° 1 en mai 1966 : hypertension pulmonaire post-capillaire à l'effort.

INTERVENTION le 19.10.1966 : soudures commissurales, orifice peu rétréci, déchirure de la grande valve de 3 mm. Piliers hypertrophiés, ascensionnés, réalisant une sténose sous-valvulaire.

- Mise en place d'une valve de CROSS 85M

Suites : dyspnée modérée à l'effort. Séméiologie de prothèse et souffle éjectionnel. aire cardiaque normale. ECG normal.

CATHETERISME N° II en septembre 1967, pressions pulmonaires normales au repos, accrues à l'effort. Débit identique.

Evolution : décès brutal, inexpliqué en novembre 1967.

Conclusion : bon résultat clinique*. Mort subite.

Observation n° 11

Mme DEL..., Lucette, ménagère, 24 ans

Antécédents :

- . RAA en 1964
- . 1970 : manifestations sub-oedémateuses à l'occasion

* à la période contemporaine de l'hémodynamique post-opératoire.

de la première grossesse.

- séméiologie d'insuffisance mitrale importante, stase pulmonaire.
- accouchement normal d'un enfant vivant
- récédive lors de la deuxième grossesse, naissance à terme.

. En 1974 :

- accès tachycardiques brefs, dyspnée d'effort peu marquée avec parfois toux et grésillement laryngé
- stase périphérique modérée.
- même séméiologie d'insuffisance mitrale, mais apparition d'un roulement diastolique prolongé et d'une insuffisance tricuspéidienne.
- insuffisance aortique associée
- augmentation de volume du ventricule et de l'oreillette gauches.
- ECG : HVG progressivement accentuée. rythme sinusal conservé.

CATHETERISME N° I en octobre 1974 : sténose prédominante avec insuffisance mitrale associée (dilution : 20 % de régurgitation) IA 1/4 (angiographie à l'Hôpital Cardiologique)

INTERVENTION le 10.4.1974 : rétraction des deux valves, soudures commissurales, orifice central de 15 mm de diamètre.

- Mise en place d'une valve de BJORK N° 29

Suites : pas de dyspnée. Reprise de l'activité ménagère.

Séméiologie de prothèse et discret souffle apexien de régurgitation (phono). disparition de l'insuffisance aortique. Pas de signes de stase. Régression nette de l'aire cardiaque en scopie et de l'HVG sur l'ECG.

CATHETERISME N° II en janvier 1976 : régression de l'hypertension pulmonaire, débit peu accru, persistance d'une IT hémodynamique.

Evolution : épisodes tachycardiques brefs. Traitement digitalo-diurétique modéré. Recul 2 ans.

Conclusion : bon résultat clinique

Observation n° 12

Mme DIC..., Carmela, ménagère, 41 ans.

Antécédents :

- . Passage en FA en 1970. Commissurotomie en 1972 (TURIN)

. Hospitalisée en 1975 pour dyspnée d'effort.

- Séméiologie de sténose mitrale, associée à une insuffisance aortique. Aire cardiaque accrue en scopie au dépens du ventricule et de l'oreillette gauche. Oedème interstitiel.

CATHETERISME N° I en février 1975 : resténose mitrale avec IA modérée et IT révèle à l'effort.

INTERVENTION le 26.2.1975 : rupture d'un cordage de la petite valve. Cordages et piliers hypertrophiés entraînant une sténose sous-valvulaire;

- Mise en place d'une valve de BJORK N° 25

Suites : restauration du rythme sinusal par cardioversion, mais récurrence de FA en juillet 1976. Disparition de la dyspnée. Séméiologie de prothèse avec souffle éjectionnel et insuffisance aortique modérée. ECG peu modifié. RP: persistance d'un oedème interstitiel.

CATHETERISME N° II en juin 1976 : amélioration modérée car examen en tachyarythmie. Angiographie : IM 1/4 et IA 1/4

Evolution : non suivie à Lyon.

Conclusion : Résultat clinique médiocre

Observation n° 13

Mme. GRA..., Rita, Ménagère, 58 ans.

Antécédents :

- . Commissurotomie en 1970 (Turin)
- . Hospitalisée en 1975 pour dyspnée d'effort et accès tachycardiques.
 - Séméiologie d'insuffisance mitrale sévère.
 - RP : dilatation modérée à l'oreillette gauche, stase interstitielle, BAP dilatée.
 - ECG : alternance de FA et RS, HVG.

CATHETERISME N° 1 en avril 1975 : hypertension pulmonaire majeure par valvulite mitrale.

INTERVENTION le 7.10.1975 : calcification de l'appareil valvulaire, orifice rigide, de 11 mm de diamètre.

- Mise en place d'une valve de BJORK N° 25

Suites : disparition de la dyspnée. Séméiologie de prothèse avec souffle éjectionnel. RP : régression de la dilatation des bronches artérielles pulmonaires et de la stase interstitielle. ECG : HVG persistante.

CATHETERISME N° II en octobre 1976 : régression importante au repos , modérée à l'effort des pressions pulmonaires. augmentation du débit cardiaque. HTA systolique. IM1/4 à l'angiographie.

Evolution : malade non suivie à Lyon

Conclusion : résultat clinique favorable

Observation n° 14

M. LOP..., Raphaël, peintre , 51 ans.

Antécédents :

- . Plusieurs crises de RAA dans l'enfance.
- . Commissurotomie en 1957
- . Hospitalisé en 1966 pour dyspnée d'effort et orthopnée.
 - stase périphérique importante
 - séméiologie de valvulite mitrale
 - RP : dilatation des oreillettes droite et gauche et des BAP : aspect micromodulaire.
 - ECG : FA et BBD

CATHETERISME N° I en novembre 1966 : hypertension pulmonaire avec barrage artériolaire par insuffisance post-commissurotomie et resténose.

INTERVENTION le 12.1.1967 : pas de reflux triscupidien. Rétraction des deux valves, laissant un orifice rigide et étroit de 9 mm de diamètre.

- Mise en place d'une valve de CROSS 8M

Suites : dyspnée modérée. restauration spontanée du rythme sinusal. Stase périphérique atténuée. Séméiologie de prothèse avec souffle éjectionnel. Aire cardiaque et aspect radiologique pulmonaire peu modifiés. ECG : RS et persistance BBD.

CATHETERISME N° II en mars 1968 : régression des pressions pulmonaires au repos et à l'effort. Débit cardiaque accru.

Evolution : peu dyspnéique sous traitement digitalo-diurétique.

N'a pas repris son travail. Stockes Adams en 1970 : enregistrement d'un rythme idioventriculaire. Pace - maker en 1971. Reprise traitement digitalique. Suivi 5 ans après l'intervention

Conclusion : résultat clinique favorable.

Observation n° 15

Mme PEL..., Hélène, ménagère, 41 ans

Antécédents :

- . Hospitalisée en 1964 pour défaillance cardiaque à l'occasion d'une embolie pulmonaire.
- passage en FA
- découverte d'une valvulite mitrale.
- RP : dilatation oreillette gauche et droite
- angiographie (Hôpital cardiologique): fuite mitrale 2/4

CATHETERISME N° I en mai 1964 : hypertension pulmonaire sans barrage artériolaire.

INTERVENTION le 8.6.1964 : rétraction des deux valves et des cordages, avec ascension des piliers. L'orifice admet l'index.

- Mise en place d'une valve de STARR Silastic 3M (6120)

Suites : troubles rythmique supraventriculaires. Restauration du rythme sinusal sous traitement digitalique. Pas de dyspnée. Nette régression du volume de l'oreillette gauche .ECG : HAG.

CATHETERISME N° II en juillet 1966 : régression des pressions pulmonaires au repos et effort. Débit cardiaque accru.

Evolution : non suivie à Lyon

Conclusion : bon résultat clinique

Observation n° 16

M. PES... , Joseph, cultivateur, 53 ans.

Antécédents :

- . Hospitalisé en 1958 pour défaillance cardiaque droite.
- Récidive à plusieurs reprises malgré le traitement digitalodiurétique

- Séméiologie de valvulite mitrale et insuffisance tricuspidiennne associée.
- RP : gros coeur global avec oreillette droite et gauche dilatées, aspect microréticulomodulaire et oedème alvéolaire localisé.
- ECG : FA

INTERVENTION le 10.1.1966 : appareil mitral entièrement calcifié orifice mitral rigide, admettant l'index.

- Mise en place d'une valve de STARR silastic 3M (6120)

Suites : atténuation de la dyspnée. Persistance des signes de stase périphérique, atténués. Séméiologie de prothèse et d'une insuffisance tricuspidiennne. RP : coeur plutôt accru. ECG : FA persistante ; apparition d'une HVD.

CATHETERISME N° II : pressions pulmonaires peu modifiées. Débit cardiaque diminué. IT évidente.

Evolution : peu gêné par la dyspnée, mais insuffisance cardiaque droite persistante malgré le traitement digitalodiurétique. Apparition d'un souffle de rétrécissement aortique (gradient systolique VG -AO de 60 mm Hg en 1976).

Décès en insuffisance cardiaque globale fin 1976. Recul 10 ans.

Conclusion : résultat clinique médiocre

Observation n° 17

M VIA..., Maurice, élagueur, 40 ans.

Antécédents :

- . RAA dans l'enfance
- . Hospitalisé en 1973 pour troubles rythmiques supraventriculaires à répétition. Peu dyspnéique malgré efforts importants.
- Séméiologie de valvulite mitrale.
- RP : aspect de poumon mitral
- ECG : rythme sinusal . PR = 0,24. HVD

CATHETERISME N° I en septembre 1973 : sténose prédominante avec barrage artériolaire pulmonaire. Régurgitation évaluée à 30% par courbes de dilution.

INTERVENTION le 5.12.1973 : valves calcifiées, rétractées, avec piliers hypertrophiés. Orifice étroit 8 mm de diamètre.

- Mise en place d'une valve de STARR métallique 3M (b320)

Suites : pas de dyspnée. Séméiologie de prothèse. RP : augmentation modérée de l'aire cardiaque. ECG : RS/PR = 0,24.
Régression de l'HVD

CATHETERISME N° II en décembre 1974 : régression des pressions pulmonaires, normales au repos, accrues à l'effort. Débit cardiaque peu modifié. élévation anormale de la PVG td à l'effort.

Evolution : reprise du travail. Persistance de troubles rythmique supra-ventriculaires. Cardioversion. Traitement anti-arythmique. recul : 3 ans.

Conclusion : résultat clinique favorable

Observation n° 18

Mme. ALC..., Renée, ménagère, 51 ans.

Antécédents :

- . RAA à 16 ans. Dyspnée d'effort en 1950. Troubles rythmiques en 1964, à l'occasion de la 4ème grossesse.
- . Hospitalisée en 1968 pour oedème pulmonaire à l'occasion du passage en arythmie complète.
 - Séméiologie de RM pur et IA associée 2/6
 - RP : silhouette mitrale, stase hilaire
 - ECG : FA

CATHETERISME N° I en septembre 1968 : hypertension pulmonaire avec barrage artériolaire par sténose serrée.

INTERVENTION le 29.1.1969 : valves soudées, en entonnoir, calcifiées. L'orifice n'admet pas l'auriculaire. Après commissurotomie, fuite mitrale importante.

- Mise en place d'une valve de COOLEY-BEALL

Suites : tachycardie sans dyspnée lors des efforts. Activité ménagère réduite. Séméiologie de prothèse et insuffisance aortique 3/6, souffle éjectionnel. RP : régression de l'aire cardiaque et de la stase. ECG : apparition d'un hémibloc postérieur gauche.

CATHETERISME N° II en novembre 1969 : pressions pulmonaires diminuées au repos, restant élevées à l'effort ; PVG td élevée à l'effort.

Evolution : activité modérée. Traitement digitalo-diurétique. apparition d'un BBG en 1973. Angiographie à cette époque : IA à 2/4 (Hôpital cardiologique). épisode de TAP avec OAP en 1974. Etat stable depuis 1975. Recul 6 ans.

Conclusion : résultat clinique favorable.

Observation n° 19 :

Mr BON..., Georges, représentant, 30 ans.

Antécédents :

- . Hospitalisé en 1965 pour défaillance cardiaque droite à l'occasion du passage en FA. dyspnée au moindre effort.
- Séméiologie de RM serré, avec B2 claqué au foyer pulmonaire. Insuffisance aortique associée, modérée.
- RP : aspect du poumon mitral.
Dilatation de l'oreillette droite.
- ECG : FA et HVD

CATHETERISME N° I en février 1966 : sténose serrée avec hypertension pulmonaire.

INTERVENTION le 23.5.1966 : calcification presque complète des valves . Orifice très petit bordé de calcifications.
Thrombose de l'auricule.

- Mise en place d'une valve de CUTTER 8 M

Suites :

- Disparition de la dyspnée. Restauration du rythme sinusal par cardioversion. Pas de stase périphérique.
- Séméiologie de prothèse avec souffle éjectionnel et insuffisance aortique modérée.
- RP : aire cardiaque, plutôt accrue, aux dépens du VG.
- ECG : RS, régression HVD
- traitement : RYTHMODAN

CATHETERISME N° II : nette régression des pressions pulmonaires au repos et au cours de l'effort ; élévation du débit cardiaque.

Evolution :

- troubles rythmiques auriculaires.
- cardioversion et antiarythmiques.
- régression HVD
- reprise de l'activité professionnelle
- décès brutal : inexpliqué fin 1969. Recul 3 ans.

Conclusion : résultat clinique favorable, mais mort subite.

Observation n° 20

Melle EST..., Odette, assistante sociale, 47 ans.

Antécédents :

- . Découverte d'une sténose mitrale en 1963
- . Hospitalisée en 1969 pour décompensation cardiaque droite et épisode sub-oedémateux pulmonaire à l'occasion du passage en FA :
 - séméiologie de RM pur avec B2 claqué au foyer pulmonaire.
 - RP : épanchement pleural droit
oreillette gauche dilatée.
 - ECG : FA - HVD.

CATHETERISME N° I en octobre 1969 : sténose mitrale serrée avec hypertension pulmonaire.

INTERVENTION 21.10. 1969 : petite insuffisance tricuspidiennne.
Rétraction et calcification de la grande valve, adhérente au pilier. Tentative de commissurotomie : fuite centrale importante.

- Mise en place d'une valve de BEALL COOLEY

Suites :

- Dyspnée pour effort modéré, asthénie Pas de signe de stase périphérique.
- Séméiologie de prothèse.
- Réduction de l'aire cardiaque en scopie
- ECG : FA persistante, disparition de l'HVD

CATHETERISME N° II : en juin 1970 : diminution des pressions pulmonaires, normalisées au repos, augmentation du débit cardiaque.

Evolution :

- dyspnée persistante
- travail non repris
- réapparition des signes de stase périphérique avec IT
- épisode hémiparétique en octobre 1971
- traitement digitalo- diurétique
- Recul 2 ans.

Conclusion : résultat clinique favorable

Observation n° 21

Mme ETI..., Fernande, Coiffeuse, 32 ans.

Antécédents :

- . Chorée à l'âge de 12 ans. Première grossesse à 30 ans, troublée par une dyspnée oedémateuse.
- . Hospitalisée en 1967 pour dyspnée avec suboedème pulmonaire au moindre effort. Troubles rythmiques auriculaires.
 - Séméiologie de RM serré avec éclat de B2 au foyer pulmonaire.
 - RP: stase veineuse pulmonaire avec dilatation de l'oreillette gauche.
 - ECG : rythme sinusal conservé : HAG et HVD

CATHETERISME N° I en juin 1967 : hypertension pulmonaire avec barrage artériolaire par sténose mitrale serrée.

INTERVENTION le 10 juillet 1967 : reflux dans l'oreillette. Appareil mitral calcifié, avec valves rigides, soudures commissurales. Orifice étroit, en fente.

- Mise en place d'une valve de CUTTER 8M

Suites :

- Tachycardie d'effort, sans dyspnée
- pas de signe de stase
- séméiologie de prothèse
- RP : aire cardiaque plutôt accrue
- ECG : regression de l'HVD

CATHETERISME N° II en décembre 1968 : pressions pulmonaires normales au repos, élevées à l'effort. Persistance d'une IT hémodynamique

Evolution :

- Hémiparésie gauche en 1970 (prothrombine : 40%). Récupération sans séquelle. Pas de traitement.
- Reprise activité professionnelle.
- Recul : 9 ans

Conclusion : Bon résultat clinique

Observation n° 22

Mme FRA..., Arlette, aide-comptable, 42 ans.

Antécédents :

- . Commissurotomie en 1957. Va bien jusqu'en 1962. Réapparition de dyspnée d'effort. Passage en AC en 1964; traitée par Acylanide.
- . Hospitalisée en 1969 pour dyspnée d'effort avec sub-oedème pulmonaire.
 - Séméiologie de sténose avec B2 claqué
 - RP : dilatation de l'oreillette et stase hilare, stase périphérique modérée avec reflux hépatojugulaire.
 - ECG : FA et BBD

CATHETERISME N° I en avril 1969 : resténose responsable d'une hypertension pulmonaire; avec IVD, et insuffisance tricuspidiennne.

INTERVENTION le 7 mai 1969: discrète fuite tricuspidiennne sans lésions valvulaires. thrombose de l'oreillette gauche. Valves rétractées en entonnoir, avec orifice très rétréci de 8 mm de diamètre.

- Mise en place d'une valve de BEALL COOLEY

Suites :

- Dyspnée d'effort persistante mais atténuée. Séméiologie de prothèse avec souffle de régurgitation mitrale et tricuspidiennne.
- Discrète stase périphérique et pulmonaire.
- ECG : BBD

CATHETERISME N° II en septembre 1970 : persistance d'une fuite mitrale (dilutions : 28 % de régurgitation) et d'une insuffisance tricuspidiennne.

Evolution : malgré le traitement digitalodiurétique , l'état clinique se dégrade. Réintervention le 8.2. 1971 : ni désinsertion, ni thrombose Remplacement de la valve de BEALL par une valve de STARR SILASTIQUE 3M

- amélioration clinique, avec disparition du souffle d'insuffisance mitrale et de la stase périphérique.
- dans les suites d'une appendicectomie, fièvre au long cours en avril 1971. Hémoculture : staphylocoque. Décès fin aout 1971. Recul 2 ans.

Conclusion : Résultat clinique médiocre, par persistance inexpliquée d'une insuffisance mitrale. Décès secondaire par endocardite infectieuse.

Observation n° 23

Mme LOF..., Pierrette, secrétaire, 49 ans.

Antécédents :

- . Episodes suboedémateux d'effort apparus vers l'âge de 30 ans. RM diagnostiqué à 33 ans.
- . Hospitalisée en 1968 pour embolie pulmonaire. Dyspnée d'effort accrue avec quelquefois expectoration hémoptoïque.
 - RP : coeur de volume peu accru. Aspect micromodulaire du parenchyme pulmonaire.
 - ECG : rythme sinusal conservé avec HVD

CATHETERISME N° I en décembre 1968 : hypertension pulmonaire modérée au repos, importante à l'effort : RM serré, pur.

INTERVENTION le 20 janvier 1969 : valves rétractées, formant un petit entonnoir. La commissurotomie entraîne une fuite importante.

- Mise en place d'une valve de BEALL COOLEY

Suites : dyspnée pour efforts importants. Asthénie et somnolence (bilan endocrinien normal - service Pr. GUINET).

- Séméiologie de prothèse
- Aire cardiaque un peu accrue en scopié, aspect pulmonaire inchangé.
- ECG : HAG persistante.

CATHETERISME N° II en février 1973 : presssions et débits peu modifiés au repos, améliorés à l'effort. Petite IT hémodynamique.

Evolution : reprise du travail à mi-temps. Etat clinique stable. Pas de traitement. Recul : 7 ans.

Conclusion : bon résultat clinique.

Observation n° 24

Mr. MIG..., Henri, agent de maitrise, 46 ans.

Antécédents :

- . Vu en 1972 pour dyspnée d'effort avec toux quinteuse.

- Séméiologie de sténose peu serrée, avec insuffisance mitrale discrète.
- ECG : rythme sinusal HAG.

CATHETERISME N° I en avril 1972 : élévation notable des pressions pulmonaires au cours de l'effort : sténose assez serrée avec fuite associée.

Accentuation de la dyspnée d'effort, avec parfois épisode suœdémateux et stase biliaire en scopie, BAP dilatées.

INTERVENTION le 30 janvier 1976 : calcifications massives de l'appareil mitral, orifice très serré (8 mm), avec fuite mineure.

- Mise en place d'une valve de BJORK n° 27 (petit ventricule gauche)

Suites : activité physique normale

- Séméiologie de prothèse, sans souffle.
- Régression de la stase hilaire
- Persistance HAG et apparition BAV type I

Pas de traitement.

CATHETERISME N° II en novembre 1976 : bons résultats au repos, élévation des pressions pulmonaires à l'effort.

Conclusion : résultats clinique favorable

Observation n° 25

Mr. POV..., Adrien, Chef de Chantier, 32 ans

Antécédents :

- . RAA dans l'enfance
- . Découverte d'un rétrécissement mitral à 15 ans.
- . Hospitalisé en 1965 pour dyspnée d'effort doublée parfois d'une sensation constrictive rétrosternale
 - stase périphérique
 - séméiologie de sténose mitrale, hypertension pulmonaire et insuffisance tricuspidiennne.
 - RP : aspect de poumon mitral
 - ECG : HVD de type barrage. rythme sinusal conservé

CATHETERISME N° I en septembre 1965 : hypertension pulmonaire avec barrage artériolaire sténose très serrée.

INTERVENTION le 6.12. 1965 : calcification de l'appareil mitral, valve épaisses rétractées orifice de 9 mm de diamètre moyen.

- Mise en place d'une valve de STARR Silastic 3M (6120)

Suites :

- pas de dyspnée
- séméiologie de prothèse et souffle éjectionnel
- RP : régression du volume de l'OG ; ainsi que de l'HVD sur l'ECG
- traitement digitalique modéré

CATHETERISME N° II en janvier 1967 : régression de l'hypertension pulmonaire. Débit bien adapté à l'effort.

Evolution : pas de troubles jusqu'en 1971. Réhospitalisation pour passage en FA. Restauration du rythme sinusal par cardioversion .

Recul : 6 ans. Non suivi à Lyon.

Conclusion : bon résultat clinique.

III - P R O T O C O L E D' E T U D E

1°) Chronologie

a) étude hémodynamique

La première évaluation précède l'intervention chirurgicale de 6 mois, en moyenne :

IM : 6 mois (extrêmes 1 à 20)

RM : 6 mois (extrêmes 1 à 45 mois)

La deuxième évaluation succède à l'intervention de 15 mois :

IM : 15 mois (extrêmes 6 à 23)

RM : 15 mois (extrêmes 6 à 48)

Les délais sont très voisins dans les deux groupes, avant ou après remplacement valvulaire.

b) étude clinique et paraclinique

L'examen clinique de référence est contemporain des investigations hémodynamiques ; l'E.C.G. est pratiqué le jour même avant cathétérisme cardiaque.

Les tracés phonomécanographiques sont recueillis dans les 48 heures qui précèdent l'exploration hémodynamique, ainsi que les données spirométriques.

2°) Protocole

a) méthodologie

- hémodynamique

Le cathétérisme veineux et artériel rétrograde des vaisseaux huméraux est réalisé en clinostatisme, sujet à jeûn, l'usage de sédatif proscrit. La dénudation est réalisée sous anesthésie locale (Xylocaïne).

Les manomètres utilisés pour les mesures de pression sont placés 5 cm au-dessous de l'angle de Louis.

Les pressions et le débit cardiaque (déterminé selon le principe de Fick) sont mesurés de façon contemporaine : au repos, lorsque le quotient respiratoire est compris entre 0,7 et 0,9 , au cours de l'effort, en régime ventilatoire stable (6e à 10e minute en règle).

La puissance de l'effort réalisé varie selon les caractéristiques biométriques et ventilatoires du sujet, et le retentissement de la cardiopathie. La puissance de l'effort est comparable, avant et après l'intervention (exprimée en Watts) :

- IM : pré-opératoire :	36 ± 14	p = NS
postopératoire :	40 ± 16	
- RM : pré-opératoire :	$31,4 \pm 5$	p = NS
postopératoire :	$33,9 \pm 10$	

- Etude phonomécanographique

Les enregistrements pratiqués au repos, en clinostatisme, permettent l'étude du retentissement de la valvulopathie mitrale.

La mesure des temps systoliques selon la méthode de Weissler permet de comparer les valeurs pré et post-opératoires

b) Caractéristiques techniques

Les différents paramètres sont évalués par les moyens suivants :

- les données ventilatoires sont étudiées en circuit ouvert : la température ambiante est stable, voisine de 25° C. La fréquence respiratoire est enregistrée automatiquement. L'air expiré, recueilli dans un sac de Douglas, est analysé soit par mesure électromagnétique (IL meter) soit par des analyses rapides d'O₂ et CO₂ (Jaeger). La consommation d'oxygène est évaluée en Unités STPD.

- Prélèvements sanguins

Les gaz sanguins sont dosés par oxymètre de Brinkamm (KIPP, Hoolande) appareil manométrique de Van Slyke, pHmètre radiometer avec électrode thermostatée.

La capacité oxyphorique sanguine est évaluée par l'appareil de Van Slyke.

Le contenu en oxygène artériel et veineux est obtenu par la formule :

$$- Ca\ O_2 = (Cap\ O_2 - 0,45) \cdot SaO_2 + O_2\ dissous$$

$$- Cv\ O_2 = (Cap\ O_2 - 0,45) \cdot SvO_2 + O_2\ dissous$$

La quantité en oxygène dissous est fournie par la relation : $O_2dissous\ (mL\ \%) = 0,03 \cdot P\ O_2\ mmHg$ avec P = pression artérielle en O₂ correspondant à une saturation oxyhémoglobinée donnée.

- Pressions :

Les pressions sont mesurées par des têtes manométriques TELCO à intégration électrique pour les valeurs moyennes

Les cathéters les plus fréquemment utilisés : sonde de Cournand n° 7 F, sonde de Sones n° 7, phonocathéter n° 7 d'Allard-Laurens.

- L'effort musculaire est réalisé en clinostatisme sur cycle ergométrique Elema-Schonander.

- Les phonomécanogrammes sont enregistrés sur papier millimétré à vitesse de 50 mm/s grâce à un appareil Cardirex-Mingograph 81 (6 pistes, jet d'encre).

Le son est capté sur 3 bandes de fréquence (MH, MB, B).

Les variations de volume sont enregistrées à l'aide d'un capteur à variation d'inductance.

3°) Analyse des résultats

Les résultats pré et post-opératoires sont confrontés : les 2 groupes homogènes, peuvent être comparés.

La valeur réelle du débit cardiaque est rapportée à la valeur théorique correspondante ; cette valeur théorique est calculée grâce aux équations de régression établies par TARTULIER , DEYRIEUX, GALLET (54, 138) en fonction de l'âge, du sexe et de la consommation d'oxygène.

La valeur réelle des pressions systémiques et pulmonaires est confrontée à la valeur théorique maximale (valeur théorique + écart-type) correspondante ; cette valeur théorique est calculée grâce aux nomogrammes établis TARTULIER , DEYRIEUX, et BOURRET (137, 139) en fonction de l'âge, du débit cardiaque et de la consommation d'oxygène.

L'étude statistique est réalisée sur ordinateur TEKTRONIK 31. La moyenne des groupes est comparée grâce au test de Student (test t), le plus souvent sur valeurs paires.

La signification des corrélations est appréciée par le coefficient r de Bravais-Pearson.

Le résultat est symbolisé :

***	lorsque $P \leq 0,001$
**	lorsque $P \leq 0,01$
*	lorsque $P \leq 0,05$
NS	lorsque $P > 0,05$

IV - S Y M B O L I Q U E

SYMBOLES	UNITES	
A	an	Age
P	kg	Poids
T	m	Taille
S	m ²	Surface corporelle
RCT		Rapport cardiothoracique
SC	cm ² /m ²	Surface cardiaque/Surface corporelle
CT	L.	Capacité pulmonaire totale
CV	L.	Capacité vitale
VR	L.	Volume résiduel
VEMS/CV	%	Coefficient de Tiffeneau (N=65-80%)
FR		Fréquence respiratoire/mn
R		Quotient respiratoire : VCO ₂ /V _{O₂}
V	L/mn	Ventilation pulmonaire / mn
VA	L/mn	Ventilation alvéolaire pulmonaire/mn
V _{O₂}	mL/mn (STPD)	Consommation d'O ₂ /mn
VCO ₂	mL/mn (STPD)	Rejet de CO ₂ /mn
ERO ₂		Equivalent respiratoire : V/V _{O₂}
W	W/s	Puissance développée au cours de l'exercice musculaire
CAP O ₂	Volume %	Pouvoir oxyphorique
S _a O ₂	%	Saturation oxyhémoglobinée du sang artériel
S _v O ₂	%	Saturation oxyhémoglobiné du sang veineux
Ca O ₂	Volume %	Contenu en oxygène du sang artériel
Cv O ₂	Volume %	Contenu en oxygène du sang veineux mêlé
DAV ($\Delta \bar{a}vO_2$)	Volume %	Différence artério-veineuse O ₂
Taux extr.O ₂	%	Taux d'extraction de l'oxygène : DAV. 100/CaO ₂ ou V _{O₂} .100/QaO ₂

SYMBOLES

UNITES

pH		pH à 38° C.
H^+	nEq/L	
$\Delta \{H^+\}_{met.}$	nEq/L	
$\Delta \{H^+\}_{resp.}$	nEq/L	
PaCO ₂	mmHg	Pression partielle du CO ₂ dissous dans le plasma artériel
CO ₂ T	Volume %	CO ₂ total plasmatique artériel
Q	L/mn	Débit cardiaque systémique déterminé par le principe de Fick : $V_{O_2}/(Ca_{O_2} - Cv_{O_2})$, en volume %
QaO ₂	mL/mn	Débit d'oxygène transporté par la circulation artérielle : $Q \cdot Ca_{O_2} (vol. \%)$
QvO ₂	mL/mn	Débit d'oxygène transporté par la circulation veineuse : $Q \cdot Cv_{O_2} (vol. \%)$
IC	L/mn/m ²	Index cardiaque : Q/m^2
FC	battements/mn	Fréquence cardiaque
VS	mL	Volume systolique : Q/FC
IS	mL/m ²	Index systolique : IC/FC
Q/ V _{O₂}	L/mn	Augmentation du débit cardiaque pour une augmentation de la V _{O₂} de 100 mL en plus de la consommation de base.
IC 50	L/mn/m ²	Index cardiaque correspondant à un taux d'extraction de 50 % (exercice)
TE	ms	Temps d'éjection aortique
TEVG	mL/s/m ²	Taux moyen d'éjection ventriculaire gauche : $IS \cdot 1000/TE$
<u>PCP</u>	mmHg	Pression "capillaire" pulmonaire moyenne correspondant à la pression artérielle pulmonaire "bloqué".
PCP - mx	mmHg	Pression capillaire maximale.
PCP - mn	mmHg	Pression capillaire minimale
PAPS	mmHg	Pression artérielle pulmonaire systolique
PAPd	mmHg	Pression artérielle pulmonaire diastolique.

<u>SYMBOLES</u>	<u>UNITES</u>	
$\overline{\text{PAP}}$	mmHg	Pression artérielle pulmonaire moyenne
$\overline{\text{PAP}} - \overline{\text{PCP}}$	mmHg	Gradient de pression moyenne dans la circulation pulmonaire
PVD	mmHg	Pression ventriculaire droite (systolique et diastolique).
PVG td	mmHg	Pression ventriculaire gauche télédias-tolique
PAoS	mmHg	Pression aortique systolique
PAOd	mmHg	Pression aortique diastolique
$\overline{\text{PAo}}$	mmHg	Pression aortique moyenne
POD	mmHg	Pression auriculaire droite moyenne
RPT	dynes/cm-5/sec	Résistances pulmonaires totales
RAP	dynes/cm-5/sec	Résistances artériolaires pulmonaires
RAS	dynes/cm-5/sec	Résistances systémiques
W.Syst.V G	gm/m2	Travail systolique ventriculaire gauche $\frac{13,6 \times \text{I.S.} \times (\text{PVG S} - \text{PVG td}) \text{ ou } (\text{PAoS} - 5)}{100}$
W.Syst.VD	gm/m2	Travail systolique ventriculaire droit $\frac{13,6 \times \text{I.S.} \times (\text{PAPS} - \text{POD})}{100}$
SM	cm2	Surface mitrale Gorlin
RM	dynes/cm-5/sec	Résistances mitrales
$\overline{x}$		Valeur moyenne
σ		Ecart type
t		Test de Student.
p		Indice de probabilité
***		= P<0,001 : très significatif
**		= P<0,01 : significatif
*		= P<0,05 : faiblement significatif
NS		: P>0,05 : non significatif (NS)

EN RESUME :- MATERIEL D'ETUDE -

25 Patients 
 âge moyen : 41 ans
 (24 à 60)
 15 femmes, 10 hommes

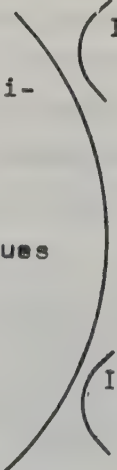
2 GROUPES 
 Insuffisance mitrale pure :

$$\frac{n = 9}{FA = 9 \quad RS = 0} \quad IM$$
 Rétrécissement mitral pur ou
 associé à une insuffisance ;

$$\frac{n = 16}{FA = 8 \quad RS = 8} \quad RM$$

Lésions associées (IA, IT) modérées.

- PROTOCOLE D'ETUDE -A/ COMPARAISON DES DONNEES

. cliniques . électrocardiographi- ques . radiologiques . phonomécanographiques . ventilations . HEMODYNAMIQUES - Repos (n=25) - Effort (n=21)	 I. phase préopératoire 6 mois, avant intervention II. phase postopératoire 15 mois, après intervention
---	---

B/ ETUDE STATISTIQUE

* $p < 0,05$

** $p < 0,01$

*** $p < 0,001$

CHAPITRE I

RESULTATS CLINIQUES ET PARA-CLINIQUES

I - CLINIQUE

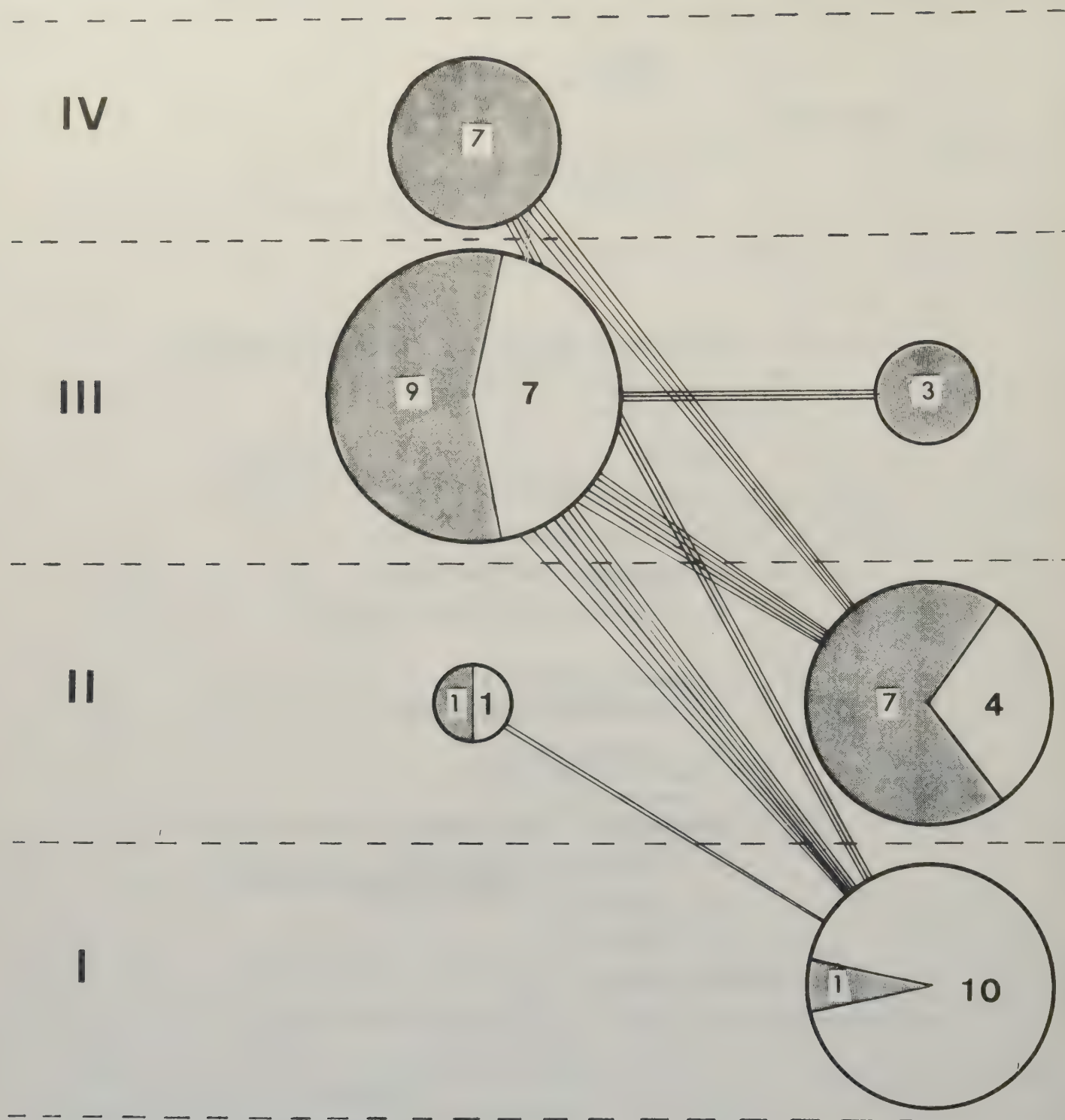
- A - SIGNES FONCTIONNELS ET PHYSIQUES
- B - ELECTROCARDIOGRAPHIE
- C - DONNEES RADIOLOGIQUES
- D - SYNTHESE ET CLASSIFICATION

II - PHONOMECANOGRAPHIE

- A - ETUDE DES SOUFFLES
- B - CHRONOLOGIE

III - EXPLORATION FONCTIONNELLE RESPIRATOIRE

- A - VOLUMES PULMONAIRES
- B - ECHANGES VENTILATOIRES
- C - HEMATOSE.



f.1 EVOLUTION DES SIGNES FONCTIONNELLS

FA 

RS 

Fig I : Comparaison des signes fonctionnels suivant les critères de la N.Y.H.A, avant et après remplacement valvulaire, en fonction du rythme cardiaque

Ensemble des patients : IM + RM

I - SIGNES CLINIQUES

A/ - Résultats cliniques

L'étude comparative des données fonctionnelles et des signes physiques est contemporaine des explorations hémodynamiques pré et post-opératoires. Elle permet une première appréciation du résultat. Elle est étudiée pour l'ensemble des 25 patients. (voir tableau D).

1 - Signes fonctionnels

Ils sont appréciés selon les critères classiques de la N.Y.H.A. Pensant la période contemporaine de l'étude hémodynamique pré-opératoire, les patients se répartissent ainsi

- Stade IV : 7
- Stade III : 16
- stade II : 2

Lors de l'étude hémodynamique post-opératoire, la répartition est nettement modifiée :

- Stade IV : 0
- Stade III : 3
- Stade II : 11
- Stade I : 11

L'amélioration des signes fonctionnels est précisée sur la fig.1. Seuls 2 patients situés au stade III ne se jugent pas améliorés.

Le bénéfice fonctionnel est corroboré par la reprise de l'activité professionnelle chez 11 patients : le travail est identique ou similaire dans 9 cas ; il est réduit à une activité de bureau dans 2 cas. La reprise d'une activité ménagère quasi normale (7 femmes ont des enfants) est possible chez 9 patients.

L'arrêt du travail est imposé dans 3 cas : une patiente a repris une activité ménagère modérée (avec l'appoint d'une

aide familiale) ; les deux autres ont poursuivi une vie sédentaire. Dans les 2 cas, aucun renseignement sur l'activité n'a pu être obtenu.

2 - Signes physiques

a) L'auscultation cardiaque.

Aux signes stéthacoustiques d'atteinte mitrale se substituent les bruits de prothèse. Ceux-ci sont jugés normaux.

Un souffle systolique est noté dans 15 cas.

Dans 13 cas, son caractère éjectionnel est confirmé par les données phonomécanographiques (augmentation sous inhalation de Nitrite d'Amyle).

Dans 2 cas le souffle évoque une discrète régurgitation : sur l'enregistrement phonomécanographique, l'épreuve à la Néosynéphrine confirme le diagnostic de fuite.

Une atteinte tricuspidienne est admise dans 11 cas dans la période pré-opératoire, sur la constatation d'un souffle holo-systolique, localisé à la xiphoïde, augmentant en inspiration; et/ou de signes périphériques de reflux veineux systolique. Cette séméiologie régresse la plupart du temps sous traitement médical ; elle réapparaît au cours des épisodes de décompensation. L'insuffisance est jugée fonctionnelle (critère de sélection) dans tous les cas; vérifiée le plus souvent par le chirurgien, elle n'est pas corrigée. Après l'intervention, elle est observée dans 5 cas: 4 fois sur la persistance d'un souffle évocateur, 1 fois sur la persistance de signes périphériques veineux.

L'atteinte aortique admise 6 fois avant l'intervention sur les signes d'auscultation, est jugée modérée (critère de sélection). Elle est retrouvée 4 fois après l'intervention. 2 souffles d'insuffisance aortique disparaissent après la correction valvulaire. Ils avaient été entendus chez

2 malades porteurs d'une insuffisance mitrale majeure. La fuite fut confirmée, 1 fois par aortographie (Hopital Cardiologique) et 1 fois par le chirurgien. La disparition du souffle coïncide avec une régression notable de la surface cardiaque, et de la dilatation du ventricule gauche (Obs.11, 5)

b) Les signes de stase

Le retentissement pulmonaire observé 15 fois dans les antécédents, sous forme d'épisodes sub-oedémateux, déclenchés par l'effort, le primo décubitus ou les troubles rythmiques, régresse le plus souvent sous traitement médical. De ce fait, au moment de l'hémodynamique pré-opératoire la stase pulmonaire n'est retrouvée que dans 4 cas (dont 3 insuffisances mitrales majeures). Elle disparaît dans 4 cas, après l'intervention, et apparaît chez un patient (obs.22) chez lequel persiste un souffle d'insuffisance mitrale.

Les signes de stase périphérique observés 14 fois dans les antécédents, régressent moins facilement sous traitement médical, et sont retrouvés 12 fois au moment de l'hémodynamique pré-opératoire. après intervention, ils disparaissent dans 7 cas, persistent sur un mode atténué dans 2 cas, sont inchangés dans 3 cas (Obs. 9,14,22). Dans les 5 cas où la stase périphérique persiste, une insuffisance tricuspidiennne est retrouvée 4 fois.

c) L'augmentation pondérale

Malgré la régression des signes de stase pulmonaire et périphérique, le poids, mesuré la veille des deux explorations hémodynamiques, augmente. Il passe, pour l'ensemble du groupe, de 62,5 kg à 66,1 kg ($p = **$). Cette augmentation du poids est plus nette pour les insuffisances mitrales (+4,5 kg, $p = ***$) que pour les rétrécissements et

valvulites mitrales (+ 3,1 kg, $p = *$) Néanmoins il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes.

La prise de poids est également plus importante chez les patients qui sont situés au stade I de la classification de la N.Y.H.A (+ 5,9 kg) que chez les patients qui sont au stade II (+ 2,6 kg) ; cette différence entre les deux groupes est significative ($p = *$).

L'augmentation du poids entraîne une augmentation significative de la surface corporelle. Il est important de le souligner, car la surface entre le calcul de certains paramètres hémodynamiques.

3 - Pathologie associée

L'hypertension artérielle, notée 1 fois avant l'intervention est retrouvée 2 fois après le remplacement valvulaire ; elle est modérée (16/8).

Chez 2 patients (obs. 3 et 9) une broncho-pneumopathie chronique obstructive est associée. Modérée, elle n'est pas aggravée par l'intervention (ACAR 2).

Les complications thrombo-emboliques; observées (5 fois dans les antécédents, sont absentes pendant la période qui sépare l'intervention de l'étude hémodynamique post-opératoire.

4 - Le traitement

La thérapeutique est peu modifiée après l'intervention :

- le traitement anti-coagulant est systématique
- un traitement digitalo-diurétique, instauré dans 21 cas avant l'intervention (9 I.M. ,12 R.M.) est poursuivi dans 16 cas (6 I.M. , 10 R.M.)
- un traitement anti-arythmique est instauré après l'intervention dans 6 cas, avec ou sans diurétique.
- 3 patients n'ont pas d'autre thérapeutique en post-opératoire que les anti-vitamines K

B/ - Résultats électro-cardiographiques

Les électrocardiogrammes recueillis avant chaque examen hémodynamique , pré et post-opératoire, sont comparés.

1 - Le rythme cardiaque :

a) En pré-opératoire, 17 patients sont en fibrillation auriculaire (F.A.), 8 sont demeurés en rythme sinusal (R.S.)

Après l'intervention le rythme sinusal est restauré 6 fois, de façon spontanée (3 cas), ou par cardioversion (3 cas).

La restauration du rythme sinusal se produit dans 3 cas d'insuffisance mitrale, et dans 3 cas de sténose ou valvulite mitrale.

b) La restauration du rythme sinusal survient chez les patients dont la FA est relativement récente.

Sur les 17 cas de FA. pré-opératoire, 9 sont installés depuis plus de 2 ans (2 cas date inconnue) 8 sont installés depuis moins de 1,5 an. La restauration du rythme sinusal est obtenue dans ce dernier groupe 6 fois sur 8.

Le rythme sinusal pré-opératoire est toujours conservé après intervention.

c) Après intervention, en fonction des stades de la N.Y.H.A., les 25 patients se répartissent ainsi :

. Stade III :	F.A. :	3 cas	R.S. :	0 cas
. Stade II :	F.A. :	7 cas	R.S. :	4 cas
. Stade I :	F.A. :	1 cas	R.S. :	10 cas.

2 - Les déviations axiales (fig. 2)

a) La déviation axiale de Q.R.S. :

La déviation axiale droite de Q.R.S. régresse de façon

non significative sur l'ensemble des 25 patients. La régression es plus nette dans le groupe des sténoses et valvulites mitrales(R.M.), passant de $+ 80^{\circ}$ à $+ 65^{\circ}$, à la limite de la signification ($0,10 > p > 0,05$).

b) La déviation axiale de T.

La déviation axiale gauche de T. régresse pour l'ensemble des 25 patients, passant de $+ 1,4$ à $+ 28^{\circ},4$ ($p = *$)

c) Le gradient A.Q.R.S. - A.T.

Il régresse pour l'ensemble des 25 patients, passant de 99° à 62° ($p = ***$). La régression est plus nette dans le groupe des insuffisances mitrales (112° à 56° , $p = *$).

3 - Les signes d'hypertrophie.

a) Les signes d'hypertrophie ventriculaire gauche (H.V.G)

L'H.V.G. est appréciée sur les critères suivants :

- . Allongement de la durée de Q.R.S. avec retard de la déflexion intrinsèque en V5-V6.
- . Augmentation de l'amplitude de Q.R.S. en dérivations précordiales (R.V.5 + S.V.1. ; R.V.S.) et périphériques (Lewis)
- . Troubles de la repolarisation avec sous - décalage à convexité supérieure de S.T. et onde T négative en précordiales gauches.

Elle est retrouvée dans 9 cas avant l'intervention (7 insuffisances mitrales, et 2 valvulites) ; elle disparaît dans 4 cas, régresse dans 2 cas, persiste identique dans 1 cas, s'accroît dans 2 cas (2 H.T.A.).

L'indice de Sokolow (R.V.5. + .S.V.1.) est accru avant l'intervention dans le groupe des insuffisances mitrales

par rapport au groupe des sténoses et valvulites (I.M. = 29,7 ; R.M. = 17,4 ; P = **)

Après l'intervention , il diminue dans le groupe des insuffisances, passant de 29,7 à 24 (p = *), mais reste significativement supérieur à l'indice de Sololow calculé dans le groupe des sténoses et valvulites mitrales (I.M. = 24 R.M. = 17,2 - p = *) (fig. 3)

L'onde R en V6 suit la même évolution.

L'hypertrophie auriculaire gauche, notée 7 fois avant l'intervention, est retrouvée 10 fois après l'intervention Elle disparaît dans 2 cas.

b) Les signes d'hypertrophie ventriculaire droite (H.V.D)

L'H.V.D. est appréciée sur les critères suivants :

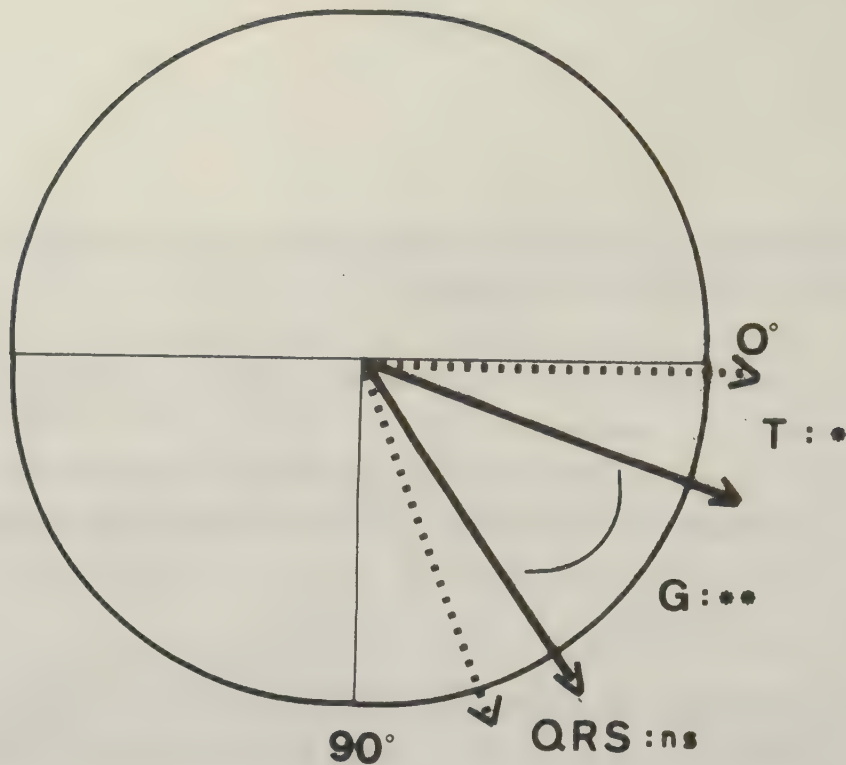
- . Déviation axiale droite de Q.R.S. supérieure à 100°
- . Hypertrophie auriculaire droite associée,
- . augmentation de l'amplitude de l'onde R en V1 et de l'onde S en V6,
- . Troubles de la repolarisation avec inversion de l'onde T en précordiales droites.

Elle est admise 12 fois avant l'intervention. Après l'intervention, elle régresse dans 9 cas et persiste atténuée dans 2 cas. Elle apparaît 2 fois. L'amplitude de l'onde R en V1 régresse, de façon non significative.

L'hypertrophie auriculaire droite , notée 4 fois avant l'intervention, régresse. Elle apparaît 1 fois après l'intervention.

4 - Les troubles de conduction

Les blocs de branches (hémi-bloc gauche ou bloc de branche



f.2 DEVIATIONS AXIALES: QRS, T.

PRE-OP POST-OP —

*Fig.2 : Comparaison d'AQRS et d'AT, avant et après remplacement valvulaire.
ensemble des patients : IM + RM*

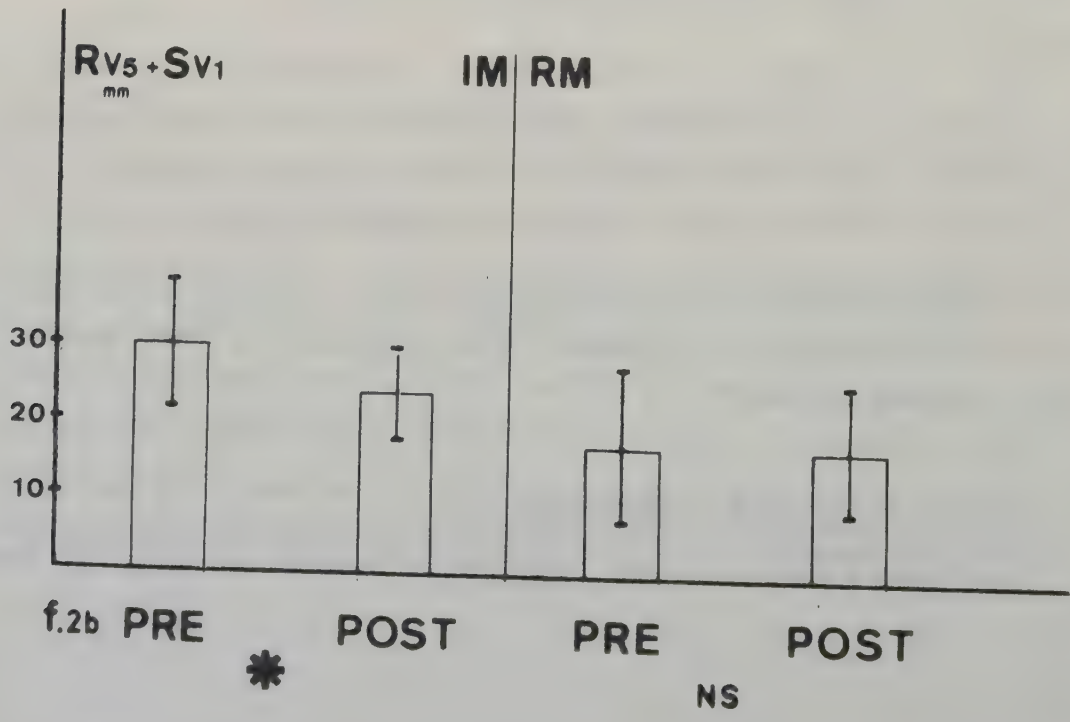


Fig 2 bis : Evolution de RV5 + SVI après remplacement valvulaire dans le groupe des IM, et dans le groupe des RM

droite), notée 3 fois avant l'intervention, sont retrouvés 4 fois après l'intervention.

Les blocs auriculo-ventriculaires, type I, notés 1 fois avant l'intervention, sont retrouvés 3 fois après l'intervention.

Au total, un trouble de conduction est apparu ou s'est aggravé 4 fois (2 héli-blocs gauches, 2 B.A.V type I)

En conclusion :

Sur les critères précédemment étudiés, les résultats électrocardiographiques sont jugés :

- Favorables dans 15 cas :

- . 5 cas d'insuffisance mitrale pure où l'H.V.G. régresse nettement.
- . 10 cas de sténose mitrale où l'H.V.D. régresse nettement.
Dans ce groupe le rythme sinusal est restauré dans 6 cas.

- Inchangés dans 5 cas

- Défavorables dans 5 cas :

- . 2 cas où l'H.V.G. s'aggrave (facteurs vasculaires associés)
- . 2 cas où l'H.V.D. apparaît ou s'aggrave (IT persistantes)
- . 1 cas où la F.A. n'est pas contrôlée médicalement.

C/ - Résultats des données radiologiques

Les données radiologiques contemporaines des explorations hémodynamiques pré et post-opératoires sont analysées et comparées. Dans 3 cas, cette comparaison n'est pas possible.

1 - Le rapport cardio-thoracique

Il diminue après l'intervention pour l'ensemble des patients, passant de 0,60 à 0,57 ($p = *$). La diminution est surtout nette dans le groupe des insuffisances mitrales.

- Pré-op = 0,62
- Post-op = 0,58 $P = *$

Elle n'est pas significative dans le groupe des sténoses mitrales.

2 - La surface cardiaque (fig. 4)

a) Elle est calculée suivant la formule :

$$S = \frac{L \text{ cm} \times 8 \text{ cm} \times 3,1415}{4 \times \text{surface corporelle m}^2} \quad S = \text{cm}^2/\text{m}^2$$

L = Distance séparant la partie supérieure de l'oreillette droite de la pointe du cœur (cm)

B = Distance séparant la partie inférieure de l'oreillette droite du point G (cm)

b) Avant l'intervention, la surface cardiaque est plus grande dans le groupe des insuffisances que dans le groupe des sténoses et valvulites mitrales (I.M. = 126 cm²/m² - R.M. = 101 cm²/m² - $p = *$)

Elle est plus faible chez des sujets qui sont en rythme sinusal que chez ceux qui sont en fibrillation auriculaire (R.S. = 95 cm²/m² - F.A. = 111,6 cm²/m² - $p < 0,10$).

Par contre, la surface cardiaque pré-opératoire des patients dont le rythme sinusal sera restauré après l'intervention n'est pas différent de la surface cardiaque des sujets dont la fibrillation persistera.

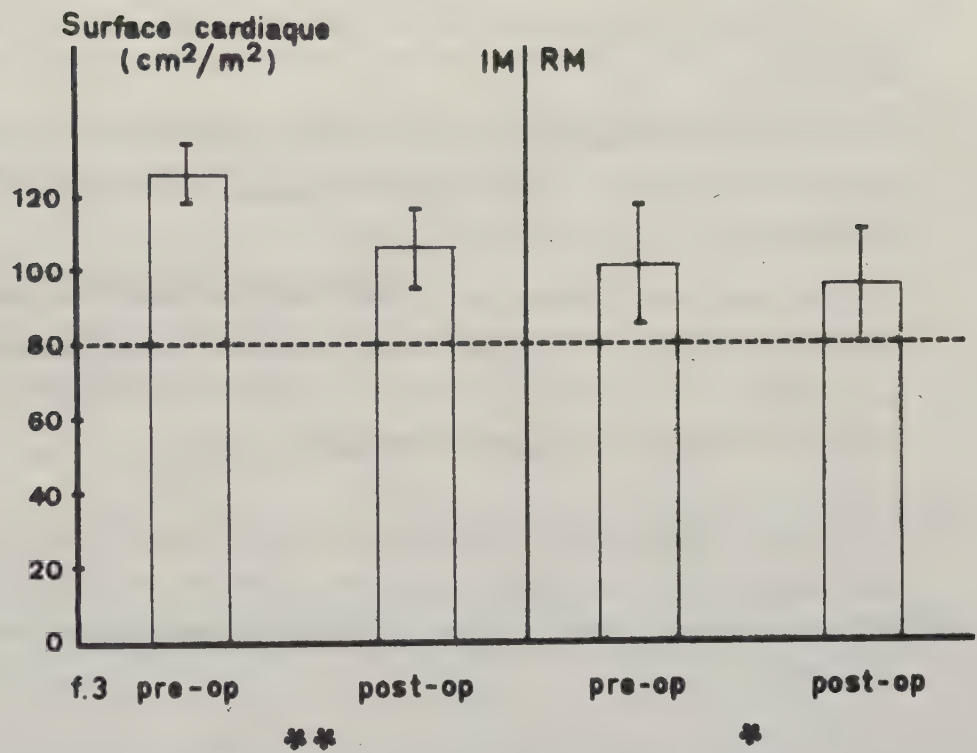


Fig. 3 : Evolution de la surface cardiaque après remplacement valvulaire, en fonction de la lésion anatomique : IM ou RM.

c) après l'intervention, la surface cardiaque diminue chez l'ensemble des patients (-10% - $p = ***$). La diminution est plus importante dans le groupe des insuffisances - (-16 % - $p = **$)

Individuellement, la surface cardiaque diminue dans 7 cas sur 8 d'insuffisance mitrale. Dans un cas, elle ne diminue pas, une I.T. clinique persiste.

Elle diminue dans 10 cas sur 14 de sténoses et de valvulites mitrales.

Elle est inchangée dans 4 cas qui comportent : une I.A. associée (1 cas), une tachyarythmie persistante (1 cas), une élévation de la PVG td (2 cas)

La surface cardiaque est plus faible chez les patients au stade I de N.Y.H.A. que chez ceux qui sont au stade II et au stade III (Stade I = 90,6 - stade II et III = 105,7 la différence est significative, $p = *$)

Elle est également moindre chez les sujets en rythme sinusal que chez ceux qui sont en fibrillation auriculaire (R.S. = 82,7 - F.A. = 109, 4. La différence est significative $p = **$)

3 - Analyse des différentes cavités cardiaques

L'interprétation radiologique des clichés est soumise successivement à trois observateurs ne connaissant pas les résultats hémodynamiques .

a) le ventricule gauche est considéré accru 15 fois en pré-opératoire (insuffisances et valvulites mitrales.) Il régresse dans 11 cas, se modifie peu dans 2 cas, augmente dans 3 cas (1 cas une I.A associée ; 2 cas sans explication clinique.

b) L'image de l'oreillette gauche est accrue dans 20 cas en pré-opératoire. Elle régresse dans 15 cas, ne se modifie pas dans 6 cas et augmente dans 1 cas (pas d'explication clinique)

Malgré cette évolution favorable, le volume de l'oreillette gauche reste accru dans 17 cas après l'intervention.

c) L'image de l'oreillette droite est accrue dans 18 cas en pré-opératoire. elle régresse dans 9 cas, ne se modifie pas dans 6 cas et augmente dans 6 cas (dont 4 I.T. cliniques)

En post-opératoire le volume de l'oreillette droite est jugé comme demeurant accru dans 16 cas.

4 - Analyse de l'aspect pulmonaire

Elle est rendue difficile par les différences de pénétration affectant les clichés.

Les branches artérielles pulmonaires diminuent dans 7 cas.

Les aspects d'oedème alvéolaire, notés dans 4 cas en pré-opératoire, régressant.

Les aspects d'oedème intersticiel, notés dans 12 cas en pré-opératoire, régressent 5 fois.

Les aspects de fibrose micro-réticulo-nodulaire, noté 7 fois en pré-opératoire, régressent dans 2 cas; ne sont pas influencés dans 5 cas

En conclusion, les résultats radiologiques appréciés sur les critères précédemment étudiés sont jugés :

- . Bons..... 10 cas
- . Favorables..... 5 cas
- . Nuls..... 7 cas, dont 4 en raison de la persistance d'une fuite valvulaire (mitrale, tricuspidiennne ou aortique).

D/ Synthèse et évolution

1 - Sur l'ensemble des comparaisons cliniques, électrocardiographiques et radiologiques, précédemment étudiées, on peut juger le résultat d'ensemble à la période contemporaine de l'hémodynamique post-opératoire.

a) Les bons résultats - Groupe I

Les signes fonctionnels sont nettement améliorés, les signes de stase régressent, les signes électrocardiographiques d'hypertrophie ventriculaire gauche ou droite se corrigent, la surface cardiaque et une ou plusieurs cavités cardiaques diminuent.

Dans ce groupe, se trouvent 11 patients répartis en:

- . Insuffisances mitrales : 5 cas
- . Sténoses et valvulites mitrales : 6 cas.

b) Les résultats favorables - Groupe II

Les signes fonctionnels sont améliorés, les signes de stase régressent, totalement ou en partie; les données électrocardiographiques sont peu ou pas améliorées, l'aire radiologique cardiaque est peu modifiée.

Dans ce groupe, se trouvent 10 patients répartis en :

- . Insuffisances mitrales : 3 cas
- . Sténose et valvulites mitrales : 7 cas.

c) Les résultats médiocres ou nuls - groupe III

Les signes fonctionnels sont peu ou non améliorés, les signes de stase persistent, une fuite mitrale modérée est retrouvée 1 fois, l'électrocardiogramme et les signes radiologiques ne sont pas modifiés.

Dans ce groupe, se trouvent 4 patients répartis en :

- . Insuffisance mitrale : 1 cas
- . Sténoses mitrales et valvulites : 3 cas.

2 - Evolution à long terme.

Il paraît intéressant, avant de clore le chapitre des résultats cliniques, d'indiquer brièvement le devenir des patients étudiés.

21 patients sont suivis après l'intervention, avec un recul de 4 ans ; 4 patients ne sont pas revus après le 2ème contrôle hémodynamique .

a) Dans le groupe des bons résultats, 10 patients sont suivis avec un recul de 4,3 ans.

L'évolution reste stable. Les signes fonctionnels sont inchangés (même stade de N.Y.H.A., sauf 1 cas). On note une insuffisance tricuspidiennne sans stase périphérique. L'électrocardiogramme et les signes radiologiques ne s'aggravent pas, parfois même continuent à s'améliorer.

Néanmoins des complications peuvent survenir :

- . Troubles rythmiques : épisodes brefs de T.A.P., passages en fibrillation auriculaire, conduisant à des cardioversions répétées;
- . Embolie systémique : 1 cas, hémiparésie régressive
- . Mort subite : 1 cas.

- b) Dans le groupe des résultats favorables, 8 patients sont suivis avec un recul de 4 ans.

L'évolution est plus aléatoire. Les signes fonctionnels s'aggravent dans 4 cas, restent stables dans 4 cas. Les signes de stase réapparaissent dans 3 cas, associés à une insuffisance tricuspидienne.

Des complications surviennent :

- . troubles rythmiques : bradyarythmie nécessitant la mise en place d'un stimulateur cardiaque, passages en fibrillation auriculaire.
- . Embolie systémique : 1 cas
- . Mort subite : 1 cas.

- c) Dans le groupe des résultats médiocres ou nuls, 3 patients sont suivis ultérieurement :

- . 2 sont décédés :
 - 1'un d'insuffisance cardiaque globale après une évolution de 10 ans.
 - 1'autre d'insuffisance cardiaque secondaire à une endocardite infectieuse après ré-intervention.
- . 1 patient conserve une activité modérée, malgré une insuffisance ventriculaire droite.

3 - Cette répartition des patients en 3 groupes en fonction des résultats cliniques va permettre de comparer les données hémodynamiques pré et post-opératoires observées dans ces 3 groupes, afin :

- de rechercher en pré-opératoire un facteur hémodynamique qui aurait une valeur pronostique.
- de s'assurer que les résultats cliniques les plus satisfaisants bénéficient bien d'un meilleur résultat hémodynamique.

MENSURATIONS

<u>PARAMETRE</u>	<u>PRE - OP</u>	<u>P</u>	<u>POST-OP</u>
<u>TAILLE (m)</u>			
I.M.	$1,64 \pm 0,09$		IDEM
	NS		
R.M.	$1,64 \pm 0,11$		IDEM
I.M. + R.M.:	$1,64 \pm 0,10$		IDEM
<u>POIDS (kg)</u>			
I.M	$60,8 \pm 13,5$	***	$65,3 \pm 13,0$
	NS		NS
R.M.	$63,4 \pm 13,5$	*	$66,5 \pm 14,5$
I.M. + R.M.	$62,5 \pm 13$	**	$66,1 \pm 13,5$
<u>SURFACE (m2)</u>			
I.M.	$1,66 \pm 0,22$	***	$1,71 \pm 0,21$
	NS		NS
R.M.	$1,69 \pm 0,23$	*	$1,72 \pm 0,23$
I.M. R.M.	$1,68 \pm 0,22$	**	$1,72 \pm 0,22$

COMPARAISONS ELECTROCARDIOGRAPHIQUES PRE ET POST OPERATOIRES (1)

PARAMETRE	PRE-OP	P	POST - OP
<u>AXE DE QRS (°)</u>			
I.M.	+ 62,8 ± 45,4 --- NS	NS	----- + 56,7 ± 58,9 NS
R.M.	+ 80,3 ± 41,7 ---	0,10	----- + 65,3 ± 40,1
I.M. + R.M.	+ 74,0 ± 43,3 ---	NS	----- + 62,2 ± 4-,2
<u>AXE DE T (°)</u>			
I.M.	- 21 ± 100 ----- NS	NS	----- +33 ± 74 NS
R.M.	+ 14 ± 66 -----	NS	----- + 26 ± 52
I.M. + R.M.	+ 1,4 ± 80 -----	*	----- + 28, 5 ± 59
<u>GRADIENT (°)</u>			
I.M.	112 ± 63 ----- NS	*	----- 56 ± 43 NS
R.M.	91 ± 50 -----	*	----- 65 ± 51
I.M. + R.M.	98,8 ± 54,8 -----	***	----- 61,7 ± 47,6

COMPARAISONS ELECTROCARDIOGRAPHIQUES PRE ET POST OPERATOIRES (2°)

PARAMETRE	PRE-OP	P	POST-OP
<u>RV5 +SV1 (mm)</u>			
I.M.	29,7 $\pm$ 9,1 ----- ***	*	24 $\pm$ 5,9 ----- ***
R.M.	17,4 $\pm$ 10,8 -----	N.S.	17,2 $\pm$ 8,6 -----
I.M. + R.M.	21,8 $\pm$ 11,7 -----	N.S.	19,6 $\pm$ 8,3 -----
<u>RV6 (mm)</u>			
I.M.	21,2 $\pm$ 6,3 ----- **	**	16,2 $\pm$ 4,8 ----- **
R.M.	11,7 $\pm$ 6,6 -----	N.S.	11,1 $\pm$ 5,1 -----
I.M. + R.M.	15,1 $\pm$ 7,9 -----	*	12,9 $\pm$ 5,5 -----
<u>RV1 (mm)</u>			
R.M.	2,75 $\pm$ 3,2 -----	N.S.	2,2 $\pm$ 3,7 -----
<u>SV6 (mm)</u>			
R.M.	2,5 $\pm$ 3,9 -----	N.S.	2,4 $\pm$ 2,1 -----

COMPARAISONS RADIOLOGIQUES PRE ET POST OPERATOIRES

PARAMETRE	PRE -OP	P	POST-OP
<u>RAPPORT</u>			
<u>CARDIO THORACIQUE</u>			
I.M	0,62 $\pm$ 0,7 N.S.	*	0,58 $\pm$ 0,05 N.S.
R.M.	0,58 $\pm$ 0,06	N.S	0,57 $\pm$ 0,05
I.M. + R.M.	0,60 $\pm$ 0,06	*	0,57 $\pm$ 0,05
<u>SURFACE CARDIAQUE</u> (cm ² /m ²)			
I.M	126 $\pm$ 6 **	***	106 $\pm$ 11 N.S
R.M	101 $\pm$ 18	*	96 $\pm$ 17
I.M +R.M	110 $\pm$ 19	***	99,5 $\pm$ 16
STADE I			90,6 $\pm$ 13,1 *
STADE II et III			105,7 $\pm$ 14,9
RS (n = 7 ; n = 12)	95 N.S	N.S.	92,7 $\pm$ 14,5 *
FA (n = 15 ; n = 10)	111,6	N.S	109,4 $\pm$ 12,2

II - PHONO-MECANOGRAPHIE

Les tracés phono-mécanographiques enregistrés avant et après intervention sont étudiés chez 23 patients. Ils permettent de :

- Préciser la sévérité de l'atteinte valvulaire en pré-opératoire.
- De contrôler le bon fonctionnement de la prothèse après l'intervention.
- Comparer les intervalles systoliques avant et après intervention, sans en tirer d'arguments pronostiques, la mise en place d'une prothèse modifiant la chrono-cardiographie.

A/ - ETUDE DES SOUFFLES

Avant l'intervention, la phono-cardiographie confirme les données cliniques et retrouve :

- Une séméiologie d'insuffisance mitrale pure : 9 cas.
- Une séméiologie de sténose mitrale :
 - . Associée à une insuffisance mitrale : 6 cas
 - . Pure : 7 cas.

Après intervention, un souffle systolique est enregistré dans 15 cas :

- 13 fois, il s'agit d'un souffle, soit proto-systolique bref rapidement decrescendo, n'atteignant pas la mésosystole ; soit méso-systolique, disparaissant toujours 6/100 de seconde avant B2. La nature éjectionnelle du souffle est affirmée par son augmentation sous nitrite d'Amyle, et en cas de doute par la négativité d'une épreuve à la Néosynéphryne.
- 2 fois un discret souffle holosystolique. Il augmente sous Néosynéphrine.
 - . Dans 1 cas il s'agit d'une prothèse de Bjork et la fuite

est considérée comme physiologique.

- . Dans un cas (obs. 22) , la régurgitation est admise. Il s'agit d'une prothèse de Cooley-Beall. Elle n'entraîne aucun des signes de régurgitation importante, et la chronologie des bruits de prothèse est normale.

B/ - ETUDE CHRONOLOGIQUE

1° : La fréquence cardiaque

Elle est similaire avant et après intervention, et permet la comparaison des intervalles en valeur absolue (temps donnés en milli-secondes) ; néanmoins, la correction de fréquence est effectuée selon la formule de Bazett, donnant le temps pour un rythme de 60/mn

Les intervalles systoliques sont comparés à ceux des sujets normaux, selon les régressions de Weissler_{et al} (146) ils sont alors exprimés en pourcentages.

2° : Les bruits d'origine mitrale :

a) L'intervalle Q-M1 et l'intervalle Q-BFPM (ms)

BFPM = bruit de fermeture de la prothèse mitrale.

Avant l'intervention, l'intervalle Q-M1 est plus long dans le groupe des sténoses mitrales :

$$.IM = 71,6 \pm 12,4$$

$$.RM = 84,9 \pm 11,9$$

$$P = *$$

Par rapport aux valeurs des sujets normaux, Q-M1 est allongé : pour les sténoses mitrales, sa durée atteint 134 % de la valeur normale, pour les insuffisances 114%

Après intervention, la valeur moyenne de Q-BFPM est de 81,4 ms (extrêmes : 65 à 110 ms). Ces résultats sont très voisins des valeurs publiées dans la littérature : BAUD (1975, 9.) trouve 81 ms pour les prothèses à bille, 73,5 ms pour les prothèses à disque.

Il n'apparaît pas de différence entre le rythme sinusal et la fibrillation auriculaire, ni entre les valves à bille et les valves à disque.

Chez 2 patients, Q-BFPM est supérieur à 100ms, en raison d'un trouble de conduction intra-ventriculaire gauche (obs. 4 et 7).

Dans le groupe des M.I., Q-BFPM est plus long que ne l'était Q-MI :

$$\begin{array}{lcl} \text{IM : Q-MI} & = & 71,6 \pm 12,4 \\ & & p = * \\ & \text{Q-BFPM} & = 86,4 \pm 13,1 \end{array}$$

La mesure de l'intervalle Q-BFPM a permis des confrontations avec la qualité du résultat clinique (PICHARD.159, PERNOD 158). Aucune corrélation dans notre série n'a été établie avec un paramètre hémodynamique (débit, pressions pulmonaires).

b) L'intervalle A2-CO et l'intervalle A2-BOPM (ms)

BOPM = bruit d'ouverture de la prothèse mitrale.

Avant l'intervention, l'intervalle A2-CO mesure $87,3 \pm 15,9$ ms, dans le groupe des sténoses mitrales.

Après l'intervention, l'intervalle A2-BOPM mesure :

- 120 ms dans le groupe des insuffisances
- 102 ms dans le groupe des sténoses,
- 110 ms pour l'ensemble des patients (extrêmes : 80 à 150 ms)

Ces valeurs rejoignent celles de la littérature (BAUD 1975: 110 ms pour les prothèses à bille).

Dans le groupe des sténoses mitrales, la comparaison des intervalles A2-CO et A2-BOPM montre que ce dernier est significativement allongé :

PHONOMECHANOGRAPHIE (1)

PARAMÈTRE	PRE-OP	P	POST - OP
<u>F.C.</u>			
I.M.	71,2 ± 14,7 -----	NS	-----67,7 ± 9,7
R.M.	71,9 ± 15,8 -----	NS	-----74,2 ± 7,4
I.M. + R.M.	71,6 ± 15,0 -----	NS	-----71,4 ± 8,8
<u>QM1 / Q BFPM</u>			
I.M.	71,6 ± 12,4 -----	*	-----86,4 ± 13,1
R.M.	84,9 ± 11,9 -----	NS	-----77,4 ± 12,6
I.M. + R.M.	79,2 ± 13,6 -----	NS	-----81,4 ± 13,5
<u>A2 CO / A2 BOPM ms</u>			
R.M.	87,3 ± 15,9 -----	*	-----102,4 ± 19,7
<u>QM1 -B2 CO</u>			
R.M.	-10,6 ± 18,5 -----	0,10	----- -25 ± 20,9
<u>QM1 / Q-BFPM ms</u>			
I.M.	77,4 ± 15,1 ----- * 	*	----- 91,7 ± 14,4 N.S.
R.M.	93,1 ± 21,3 -----	NS	----- 86,4 ± 17,4
I.M. + R.M.	86,4 ± 20,1 -----	NS	----- 88,7 ± 16,0

RM: A2-CO	= 87,3	$\pm$ 15,9	
A2-BOPM	= 102,4	$\pm$ 19,7	p = *

Cet allongement peut sembler favorable car la prothèse obéit aux gradients de pression, et A2-BOPM garde la signification de A2-CO (COBLENZ, in BAUD 9) Mais il faut tenir compte de l'inertie de la prothèse, qui allonge cet intervalle. On ne peut donc en tirer un argument. Aucune corrélation n'a été trouvée avec les paramètres hémodynamiques.

La soustraction Q-M1 - A2-CO (indice de WELLS) permet dans certaines conditions de mesurer la surface mitrale (DEYRIEUX 39 , CASTELNOVO 151).

Après l'intervention, l'indice Q-BFPM - A2-BOPM prend une valeur encore plus négative . Cette évolution résulte de la baisse du gradient de pression trans-prothétique.

ZITNIK (161), HULTGREN (155), ont ainsi pu établir des corrélations entre les valeurs de la surface de la prothèse évaluées par méthode externe, et les valeurs mesurées par cathétérisme.

3 - Les intervalles systoliques

Ils sont corrigés et exprimés à la fréquence de 60 par minutes, selon la formule de BAZETT (valeur absolue), ou comparés aux intervalles théoriques, selon les régressions de WEISSLER - exprimés en %.

a) L'intervalle Q-A2 (systole électro-mécanique, ms)

Après remplacement valvulaire, l'intervalle Q-A2 s'allonge :

IM	- Pré-op	= 361	$\pm$ 20	
	Post-op	= 402	$\pm$ 29	p = ***
RM	- Pré-op	= 301	$\pm$ 23	
	Post-op	= 312	$\pm$ 16	p = *

PHONOMECANOGRAPHIE (2)

PARAMETRE	PRE-OP	P	POST-OP
<u>Q A2 ms</u>			
I.M	361 $\pm$ 20	**	402 $\pm$ 29
R.M	384 $\pm$ 24	*	397 $\pm$ 21
I.M + R.M.	374 $\pm$ 31	***	399 $\pm$ 24
<u>T.E. ms</u>			
I.M.	269,2 $\pm$ 12,9	***	287,2 $\pm$ 26,6
	***		N.S
R.M	301,1 $\pm$ 23,3	*	311,9 $\pm$ 16,0
I.M * R.M	286,9 $\pm$ 25,4	***	301 $\pm$ 24,1
<u>T.P.E. ms</u>			
I.M	122,3 $\pm$ 25,6	N.S	137,8 $\pm$ 25,2
	N.S		N.S
R.M.	112,5 $\pm$ 19,7	*	129,3 $\pm$ 20,3
I.M. * R.M.	116,7 $\pm$ 22,4	**	133,0 $\pm$ 22,3
<u>T.E./TPE</u>			
I.M.	2,26 $\pm$ 0,45	N.S.	2,15 $\pm$ 0,45
	*		N.S
R.M.	2,77 $\pm$ 0,65	<0,10	2,46 $\pm$ 0,30
I.M. + R.M.	2,55 $\pm$ 0,61	<0,10	2,33 $\pm$ 0,39

Il rejoint les valeurs normales : Q-A2 = 98 % de la valeur normale pour l'ensemble des patients.

b) Le temps d'éjection : TE (ms)

Il est mesuré sur le carotidogramme, du pied à l'incisure catacrote.

Après l'intervention, il s'allonge, en particulier dans le groupe des insuffisances mitrales :

IM : Pré-op	: 268 ± 13	
Post-op	: 287 ± 27	p = ***
RM : Pré-op	: 301 ± 23	
Post-op	: 312 ± 16	p = *

c) Le temps pré-éjection : TPE (ms)

Obtenu par la formule Q-A2 - TE, le temps de pré-éjection s'accroît après remplacement valvulaire, en particulier dans le groupe des sténoses mitrales :

RM : Pré-op	: 112,5 ± 19,7	
Post-op	: 129,3 ± 20,3	p = *

d) Le quotient hémodynamique : TE/TPE

Initialement, abaissé par rapport aux valeurs normales (TE/TPE = 2,9 pour une fréquence cardiaque de 60), le quotient hémodynamique s'abaisse encore après remplacement valvulaire :

IM : Pré-op	: 2,25 ± 0,45	
Post-op	: 2,15 ± 0,45	p = NS
RM : Pré-op	: 2,77 ± 0,65	
Post-op	: 2,46 ± 0,30	p = NS

Ainsi malgré l'élévation du temps d'éjection, le TE/TPE s'abaisse en raison de l'augmentation du temps de pré-éjection.

CONCLUSION

L'étude phono-mécanographique précise les différences chronologiques caractérisant chacun des deux groupes, insuffisances et sténoses mitrales :

- Q-B1 allongé, TE normal, et TE/TPE relativement conservé, dans le groupe des sténoses mitrales.*
- TE diminué, TPE allongé, et TE/TPE effondré, dans le groupe des insuffisances mitrales.*

Ces différences disparaissent après mise en place d'une prothèse mitrale, et sont retrouvées les valeurs des intervalles citées dans la littérature.

- Q-BFPM = 81,5 ms

- A2-BOPM = 110 ms

Les intervalles systoliques Q A2 et TE sont normalisés, l'allongement du TPE est responsable d'une diminution du quotient hémodynamiques TE/TPE.

Toutes les prothèses semblent fonctionner correctement.

Néanmoins, une fuite mitrale est mise en évidence dans un cas, évoquant une légère désinsertion de la prothèse.

- 76 -
EXPLORATION FONCTIONNELLE RESPIRATOIRE (1)

PARAMETRE	PRE-OP	P	POST -OP
<u>CV. 1</u>			
I.M.	3,10 $\pm$ 0,72 -----	*	----- 3,28 $\pm$ 0,71
R.M.	3,15 $\pm$ 1,15 -----	NS	----- 3,20 $\pm$ 1,26
IM + RM	3,13 $\pm$ 1,00 -----	NS	----- 3,25 $\pm$ 1,08
<u>CV %</u>			
I.M.	73,4 $\pm$ 13,1 -----	*	----- 78,2 $\pm$ 13,5
R.M.	75,9 $\pm$ 13,0 -----	NS	----- 76,6 $\pm$ 15,1
IM + RM	75,0 $\pm$ 12,8 -----	NS	----- 77,2 $\pm$ 14,3
<u>VEMS. 1/s</u>			
I.M.	2,17 $\pm$ 0,56 -----	*	----- 2,37 $\pm$ 0,57
R.M.	2,37 $\pm$ 0,79 -----	NS	----- 2,41 $\pm$ 0,89
IM + RM	2,30 $\pm$ 0,72 -----	NS	----- 2,39 $\pm$ 0,78
<u>VEMS / CV</u>			
I.M.	70,4 $\pm$ 12,3 -----	NS	----- 72,4 $\pm$ 12,3
R.M.	76,3 $\pm$ 8,8 -----	NS	----- 76,3 $\pm$ 9,5
IM + RM	74,2 $\pm$ 10,3 -----	NS	----- 74,8 $\pm$ 10,5
<u>VR. 1</u>			
I.M.	1,49 $\pm$ 0,4 -----	NS	----- 1,57 $\pm$ 0,6
R.M.	1,52 $\pm$ 0,4 -----	NS	----- 1,49 $\pm$ 0,4
IM + RM	1,50 $\pm$ 0,4 -----	NS	----- 1,52 $\pm$ 0,5
<u>CT. 1</u>			
I.M.	4,33 $\pm$ 0,87 -----	*	----- 4,73 $\pm$ 0,91
R.M.	4,66 $\pm$ 1,28 -----	NS	----- 4,64 $\pm$ 1,26
IM + RM	4,58 $\pm$ 1,13 -----	NS	----- 4,66 $\pm$ 1,11
<u>DCO/CT</u>			
I.M.	4,64 $\pm$ 0,72 -----	NS	----- 4,20 $\pm$ 1,17
R.M.	4,94 $\pm$ 1,07 -----	NS	----- 4,77 $\pm$ 1,18
IM + RM	4,83 $\pm$ 0,96 -----	NS	----- 4,60 $\pm$ 1,13

III - EXPLORATION FONCTIONNELLE RESPIRATOIRE

A/ VOLUMES PULMONAIRES

1) La capacité vitale : CV (L,%)

Après l'intervention, elle est discrètement accrue pour l'ensemble du groupe. L'accroissement apparaît significatif pour les insuffisances mitrales.

$$\begin{array}{lcl} \text{I.M.} & \text{Pré-op} & = 3.10 \pm 0.72 \\ & \text{Post-op} & = 3.28 \pm 0.71 \end{array} \quad p = *$$

Si la capacité vitale est exprimée en pourcentage par rapport aux valeurs théoriques de la CECA, l'accroissement est retrouvé :

$$\begin{array}{lcl} \text{I.M.} & \text{Pré-op} & = 73.4 \pm 13.1 \\ & \text{Post-op} & = 78.2 \pm 13.5 \end{array} \quad p = *$$

2) Le volume expiratoire maximal seconde : VEMS (L,%)

Après intervention, en valeur absolue, il est discrètement accru pour l'ensemble des patients, et de façon significative pour les I.M.

$$\begin{array}{lcl} \text{I.M.} & \text{Pré-op} & = 2.17 \pm 0.59 \\ & \text{Post-op} & = 2.37 \pm 0.57 \end{array} \quad p = *$$

Rapporté à la capacité vitale (VEMS/CV - Tiffeneau), l'accroissement n'est plus significatif.

3) Volume résiduel et capacité totale : VR, CT (L)

Le volume résiduel ne subit pas de modifications particulières. La capacité totale augmente modérément pour l'ensemble des 25 patients et de façon significative pour les I.M.

EXPLORATION FONCTIONNELLE RESPIRATOIRE (2)

PARAMETRE	PRE-OP.		P	POST-OP	
	REPOS	EFFORT		REPOS	EFFORT
<u>Vt l/mn/m2</u>					
I.M.	4,27 ± 0,6	-----	NS	---4,11 ± 0,9	
		21,0 ± 8,5	NS		19,7 ± 11,5
	NS	NS		NS	NS
R.M.	4,11 ± 1,31	-----	*	---3,47 ± 1,08	
		15,0 ± 5,8	*		12,8 ± 3,8
IM + RM	4,21 ± 1,11	-----	*	---3,71 ± 1,11	
		17,0 ± 5,8	*		15,1 ± 7,8
<u>V O2 ml/mn/m2</u>					
I.M.	134 ± 16,5	-----	NS	---133 ± 15,7	
		484 ± 128	NS		552 ± 188
	NS	NS		NS	NS
R.M.	133 ± 20	-----	NS	---124,5 ± 20	
		454 ± 70	NS		459 ± 84
IM + RM	133,5 ± 18,4	-----	NS	---127,5 ± 18,8	
		464 ± 91	NS		490 ± 131
<u>V CO2 ml/mn/m2</u>					
I.M.	110 ± 6,1	-----	NS	115,0 ± 12,6	
		506,9 ± 103,6	NS		543,7 ± 203,7
	NS	NS		NS	NS
R.M.	112,8 ± 21,8	-----		101,4 ± 22,2	
		459,1 ± 50,2	NS		436,4 ± 97,0
IM + RM	111,9 ± 17,6	-----	NS	106,3 ± 20,1	
		474 ± 73	NS		472 ± 145

$$\begin{array}{lcl} \text{I.M. Pré-op} & = & 4.33 \pm 0.87 \\ \text{Post-op} & = & 4.73 \pm 0.91 \quad p = * \end{array}$$

4) La capacité de diffusion : DCo/CT

Elle est légèrement diminuée, mais de façon non significative.

CONCLUSION 1

La mesure des volumes pulmonaires met en évidence une discrète augmentation de la capacité vitale et de la capacité totale. Cet effet, surtout net dans le groupe des insuffisances mitrales, est peut être lié à une diminution du volume cardiaque. Cependant aucune corrélation avec la surface cardiaque n'a été mise en évidence.

B/ ECHANGES VENTILATOIRES

Ces mesures sont effectuées au cours de l'étude hémodynamique. Elles sont contemporaines de la mesure du débit cardiaque

1) La ventilation totale : V (l/mn/m2)

La ventilation totale diminue après le remplacement valvulaire pour les deux groupes, au repos et au cours de l'effort. La diminution n'est significative que pour les R.M. :

$$\begin{array}{lcl} \text{R.M. - Repos - Pré-op} & = & 4.1 \pm 1.3. \\ & \text{Post-op} & = 3.5. \pm 1.1. \quad p = * \\ \\ \text{R.M. - Effort- Pré-op} & = & 15.0 \pm 2.5. \\ & \text{Post-op} & = 12.8. \pm 3.8. \quad p = * \end{array}$$

EXPLORATION FONCTIONNELLE RESPIRATOIRE (3)

PARAMETRE	PRE-OP.		P	POST-OP	
	REPOS	EFFORT		REPOS	EFFORT
<u>R.</u>					
I.M.	0,85 $\pm$ 0,09	----- 1,03 $\pm$ 0,13	NS NS	0,86 $\pm$ 0,05	----- 1,00 $\pm$ 0,29
	NS	NS		NS	NS
R.M.	0,84 $\pm$ 0,09	----- 1,02 $\pm$ 0,16	NS *	0,80 $\pm$ 0,09	----- 0,95 $\pm$ 0,09
IM + RM	0,84 $\pm$ 0,08	----- 1,02 $\pm$ 0,14	NS NS	0,82 $\pm$ 0,08	----- 0,97 $\pm$ 0,17
<u>FR. n/mn</u>					
I.M.	17,3 $\pm$ 5,8	----- 35,8 $\pm$ 14,6	NS NS	14,6 $\pm$ 3,8	----- 32 $\pm$ 14
	NS	NS		NS	NS
R.M.	17,7 $\pm$ 5,9	----- 26,9 $\pm$ 7,7	NS NS	18,0 $\pm$ 5,4	----- 27,3 $\pm$ 8,5
IM + RM	17,6 $\pm$ 5,7	----- 29,9 $\pm$ 11	NS NS	16,7 $\pm$ 5,1	----- 28,9 $\pm$ 10,5
<u>ER O2. 1.</u>					
I.M.	26,7 $\pm$ 2,4	----- 36,7 $\pm$ 9,3	NS NS	25,7 $\pm$ 4,2	----- 30,2 $\pm$ 14,8
	NS	*		NS	NS
R.M.	26,0 $\pm$ 6,9	----- 29,1 $\pm$ 7,2	NS **	23,5 $\pm$ 4,6	----- 24,2 $\pm$ 5,6
IM + RM	26,2 $\pm$ 5,6	----- 31,6 $\pm$ 9,3	NS	24,3 $\pm$ 4,5	----- 26,2 $\pm$ 9,7

2) La consommation d'oxygène : V O₂ (ml/mn/m²)

La consommation d'oxygène ne subit aucune variation significative après le remplacement valvulaire, au repos, et au cours de l'effort. Elle est plus élevée en post-opératoire au cours de l'effort, dans le groupe des IM qui ont réalisé un effort légèrement supérieur. La différence n'est pas significative entre les 2 groupes :

$$\begin{aligned} \text{Effort - post-op.} &= \text{IM} = 552 \pm 188 & p &= \text{NS} \\ &\text{RM} = 459 \pm 84 \end{aligned}$$

3) Le rejet de gaz carbonique : V CO₂ (ml/mn/2)

Il ne représente aucune variation significative après le remplacement valvulaire.

4) Le quotient respiratoire : R

Il est légèrement diminué après le remplacement valvulaire. L'amélioration n'est significative que pour le groupe des RM au cours de l'effort :

$$\begin{aligned} \text{RM - Effort - pré-op.} &= 1,02 \pm 0,16 & p &= * \\ &\text{post-op.} = 0,95 \pm 0,09 \end{aligned}$$

5) La fréquence respiratoire

Elle ne subit aucune variation significative.

6) L'équivalent respiratoire : ER O₂ (L air/L O₂ consommé)

Avant l'intervention, il est plus élevé dans le groupe des IM au cours de l'effort :

$$\begin{aligned} \text{IM} &= 36,7 \pm 9,3 & p &= * \\ \text{RM} &= 29,1 \pm 7,2 \end{aligned}$$

Après l'intervention, il diminue de façon non significative au cours de l'effort pour les insuffisances mitrales, de façon significative pour les sténoses mitrales.

$$\begin{aligned} \text{Effort : IM} &= \text{pré-op.} = 36,7 \pm 9,3 & p &= \text{NS} \\ &\text{post-op.} = 30,2 \pm 14,8 \\ \text{RM} &= \text{pré-op.} = 29,1 \pm 7,2 & p &= ** \\ &\text{post-op.} = 24,2 \pm 5,6 \end{aligned}$$

EXPLORATION FONCTIONNELLE RESPIRATOIRE (4)

PARAMETRE	PRE-OP		P	POST - OP	
	REPOS	EFFORT		REPOS	EFFORT
<u>EMP . 1</u>					
I.M.	0,15 ± 0,02	-----	NS	-----0,17 ± 0,08	
		0,32 ± 0,05	NS	-----0,26 ± 0,12	
	NS	NS		NS	NS
R.M.	0,17 ± 0,08	-----	*	-----0,13 ± 0,06	
		0,29 ± 0,16	*	-----0,18 ± 0,08	
I.M. + R.M.	0,16 ± 0,07	-----	NS	-----0,14 ± 0,07	
		0,30 ± 0,13	**	-----0,20 ± 0,10	
<u>VA/V.%</u>					
I.M.	64,3 ± 4,9	-----	NS	----- 67,9 ± 8,5	
		67,5 ± 6,3	NS	----- 74,3 ± 10,8	
	NS	NS		NS	NS
R.M.	60,9 ± 7,5	-----	NS	----- 64,1 ± 7,5	
		70,5 ± 11,3	*	----- 78,0 ± 10,0	
I.M. + R.M.	62,1 ±	-----	NS	----- 65,4 ± 7,9	
		69,5 ± 9,9	**	----- 76,8 ± 10,2	
<u>VA.l/mn/m2</u>					
I.M.	2,70 ± 0,30	-----	NS	----- 2,77 ± 0,62	
		14,1 ± 5,4	NS	-----14,8 ± 9,3	
	NS	NS		NS	NS
R.M.	2,49 ± 0,80	-----	NS	----- 2,25 ± 0,91	
		10,3 ± 2,1	NS	----- 9,7 ± 2,3	
I.M. + R.M.	2,61 ± 0,70	-----	NS	----- 2,44 ± 0,85	
		11,56 ± 3,90	NS	----- 11,45 ± 5,97	

7) L'espace mort physiologique : EMP (L)

Il diminue, après le remplacement valvulaire de façon :

+ significative pour le groupe des R.M au repos et au cours de l'effort :

R.M.	- Repos :	Pré-op	= 0.17	$\pm$ 0.08	p = *
		Post-op	= 0.13	$\pm$ 0.06	
R.M.	- Effort :	Pré-op	= 0.29	$\pm$ 0.16	p = *
		post-op	= 0.18	$\pm$ 0.09	

+ très significative pour l'ensemble des patients (IM + RM) au cours de l'effort :

IM + RM	Pré-op	= 0.30	$\pm$ 0.13	p = **
	Post-op	= 0.21	$\pm$ 0.10	

8) La ventilation alvéolaire : VA (l/mn/m2)

Elle ne subit aucune variation significative.

9) Le rapport ventilation alvéolaire/ventilation totale : VA/V (%)

Il s'élève après le remplacement valvulaire, au cours de l'effort :

+ de façon significative pour le groupe des RM :

R.M.	Pré-op	= 69.5	$\pm$ 9.9	p = *
	Post-op	= 76.8	$\pm$ 10.2	

+ de façon très significative pour l'ensemble des patients (IM + RM)

RM + IM	Pré-op	= 69.5	$\pm$ 9.9	p = **
	Post-op	= 76.8	$\pm$ 10.2	

CONCLUSION 2

Les mesures ventilatoires font apparaitre, après le remplacement valvulaire, une réduction de la ventilation totale,

EXPLORATION FONCTIONNELLE RESPIRATOIRE (5)

PARAMETRE	PRE-OP		P	POST - OP	
	REPOS	EFFORT		REPOS	EFFORT.
<u>SaO2 (%)</u>					
I.M.	95,2 ± 1,3	96,4 ± 1,3	**	96, 5 ± 1,6	
	NS	*	NS		95,6 ± 1,8
R.M.	95,0 ± 1,9	95,3 + 1,5	NS	95,0 ± 1,5	
			NS		95,5 ± 2,0
I.M. + R.M.	95,1 ± 1,7	95,7 ± 1,5	NS	95,6 ± 1,7	
			NS		95,5 ± 1,9
<u>Pa CO2 (mmhg)</u>					
I.M.	35,6 ± 3,1	32,1 ± 6,0	NS	36,8 ± 6,5	
	*	NS	*		35,4 ± 8,4
R.M.	39,3 ± 50	36,2 ± 2,9	NS	39,9 ± 7,0	
			NS		37,9 ± 6,2
IM + RM	38,4 ± 4,7	34,8 ± 4,5	NS	38,8 ± 6,8	
			*		37,0 ± 6,9
<u>CO2 TOTAL meq/l</u>					
I.M.	24,8 ± 1,5	19,7 ± 4,7	NS	24,3 ± 3,0	
	NS	NS	NS		20,3 ± 5,9
R.M.	25,9 ± 2,6	21,7 ± 1,8	NS	25,3 ± 3,1	
			NS		21,9 ± 3,2
I.M. + R.M.	25,5 ± 2,3	21,0 ± 3,1	NS	24,9 ± 3,0	
			NS		21,4 ± 4,2

du quotient respiratoires, de l'équivalent respiratoire et de l'espace mort physiologique, alors que le rapport VA/V s'élève et que la ventilation alvéolaire est inchangée.

Ces améliorations modérées au repos, apparaissent clairement au cours de l'effort. Elles ne sont significatives que pour le groupe des sténoses mitrales. Elles suggèrent une amélioration des relations ventilatoires/perfusion.

C/ HEMATOSE

Les mesures des gaz du sang sont également réalisées au cours de l'exploration hémodynamique

1) L'oxygène

a) la saturation en oxygène : SaO₂ (%)

Normale en pré-opératoire, elle n'est pas influencée par le remplacement valvulaire.

b) La pression partielle en oxygène : PaO₂ (mmHg)

Dosée chez 5 patients, elle augmente, malgré le nombre limité, de façon significative.

$$\begin{array}{lcl} \text{Pré-op} & = & 87 \pm 7.2 \\ \text{Post-op} & = & 94.2 \pm 9.7 \quad p = ** \end{array}$$

2) Le gaz carbonique

a) La pression partielle du gaz carbonique : PaCO₂ (mmHg)

Après le remplacement valvulaire, peu modifiée au repos, elle augmente au cours de l'effort de façon significative pour le groupe des insuffisances et pour l'ensemble des patients (IM + RM)

$$\begin{array}{lcl} \text{I.M.} & : & \begin{array}{l} \text{Pré-op} = 32.1 \pm 6.0 \\ \text{Post-op} = 35.4 \pm 8.4 \end{array} \quad p = * \\ \text{IM + RM} & : & \begin{array}{l} \text{Pré-op} = 34.8 \pm 4.5 \\ \text{Postop} = 37.0 \pm 6.9 \end{array} \quad p = * \end{array}$$

EXPLORATION FONCTIONNELLE RESPIRATOIRE (6)

PARAMETRE	PRE-OP		P	POST - OP	
	REPOS	EFFORT		REPOS	EFFORT
<u>(H⁺) meq/l</u>					
I.M.	36,0 ± 2,4	-----	NS	-----	37,9 ± 4,4
	⋮	42,1 ± 6,2--	NS	-----	45,4 ± 6,8
	*	NS		NS	NS
R.M.	38,0 ± 2,9	-----	NS	-----	39,8 ± 3,8
	⋮	41,9 ± 1,6--	NS	-----	44,0 ± 4,1
I.M. + R.M.	37,3 ± 2,9	-----	*	-----	39,1 ± 4,1
	⋮	42,0 ± 3,6--	*	-----	44,5 ± 5,1
<u>Δ(H⁺) met.meq/l</u>					
I.M.	-2,3 ± 3,8	-----	NS	-----	+0,8 ± 6,9
	⋮	+ 19,2 ± 27,9	NS	-----	+23,3 ± 30,4
	NS	NS		NS	NS
R.M.	-2,3 ± 4,4	-----	*	-----	+1,0 ± 4,5
	⋮	+9,5 ± 4,7	NS	-----	+12,1 ± 8,6
I.M. + R.M.	-2,4 ± 4,0	-----	**	-----	+0,9 ± 5,4
	⋮	+13,6 ± 16,3	NS	-----	+15,6 ± 18,7
<u>Δ(H⁺) resp.meq/l</u>					
I.M.	-8,4 ± 5,3	-----	NS	-----	-0,5 ± 10,3
	⋮	-1,9 ± 8,5	NS	-----	+0,6 ± 8,9
	*	NS		NS	NS
R.M.	-2,3 ± 7,7	-----	NS	-----	-0,1 ± 10,5
	⋮	-1,8 ± 3,5	NS	-----	+1,9 ± 9,0
I.M. + R.M.	-3,7 ± 7,9	-----	NS	-----	-1,9 ± 10,5
	⋮	-3,2 ± 4,7	*	-----	+1,5 ± 8,8

b) Le gaz carbonique plasmatique total : CO₂ tot. (meq/l)
Il ne subit aucune variation significative.

3) Les ions H⁺ : H⁺ (nM/l)

Après remplacement valvulaire, les ions H⁺ augmentent pour l'ensemble des patients (IM + RM) :

+ au repos	:	Pré-op = 37.3	$\pm$ 2.9	
		Post-op = 39.1	$\pm$ 4.1	p = *
+ et effort	:	Pré-op = 42.0	$\pm$ 3.6	
		Post-op = 44.5	$\pm$ 5.1	p = *

Cette élévation des ions H⁺ est due :

+ au repos : à une réduction des ions H⁺ d'origine métabolique

Δ (H ⁺) métabolique	:	Pré-op = - 2.2	$\pm$ 4.0	
		Post-op = + 0.9	$\pm$ 5.4	p = ***

+ à l'effort, à une réduction des ions H⁺ d'origine respiratoire :

Δ (H ⁺) respiratoire	:	Pré-op = - 3.2	$\pm$ 4.7	
		Post-op = + 1.5	$\pm$ 8.8	p = *

CONCLUSION 3

Après remplacement valvulaire, l'étude des gaz du sang met en évidence une élévation

- + de la pression partielle en oxygène
- + de la pression partielle en gaz carbonique
- + des ions H⁺

L'élévation de la Po₂ CO₂ et des ions H⁺, modérée au repos, devient significative au cours de l'effort.

CONCLUSION ET COMMENTAIRES

Après mise en place d'une prothèse mitrale, l'exploration fonctionnelle respiratoire met en évidence :

- une discrète augmentation de certains volumes pulmonaires : capacité vitale, V.E.M.S., capacité totale.*
- une réduction de l'hyperventilation observée au cours de l'hémodynamique pré-opératoire. La normalisation de la ventilation permet la réduction du travail respiratoire, sans nuire à la ventilation alvéolaire, tout en assurant une meilleure oxygénation.*
- la réduction de l'hyperventilation pré-opératoire apparaît nettement au cours de l'exercice musculaire. Elle contribue en diminuant l'alcalose respiratoire, à normaliser le pH.*

Ces effets bénéfiques traduisent l'amélioration de la fonction pulmonaire après remplacement valvulaire mitral, et font présumer une amélioration de la circulation pulmonaire (DANSON 152, GIUNTINI 154, JEBAVY 156).

CHAPITRE II

RESULTATS HEMODYNAMIQUES

I - DEBIT CARDIAQUE ET CIRCULATION SYSTEMIQUE

II - CIRCULATION PULMONAIRE ET COEUR DROIT

III - VALVE - PROTHESE MITRALE

IV - COEUR GAUCHE

V - POINTS PARTICULIERS

RESULTATS HEMODYNAMIQUES (I)

PARAMETRE	PRE-OP		P	POST-OP	
	REPOS	EFFORT		REPOS	EFFORT
<u>V O2/m2</u>					
I.M.	134 ± 16	-----	NS	-----	133 ± 16
	NS	484 ± 128 ---	NS	-----	552 ± 188
R.M.	133 ± 20	-----	NS	-----	125 ± 20
	NS	454 ± 70 ---	NS	-----	459 ± 84
I.M. +R.M.	134 ± 18	-----	NS	-----	128 ± 19
	NS	464 ± 91 ---	NS	-----	490 ± 131
<u>CHARGE w</u>					
I.M.	36 ± 14	-----	NS	-----	40 ± 16
	NS		NS	-----	
R.M.	31 ± 5	-----	NS	-----	34 ± 10
	NS		NS	-----	
I.M. + R.M.	33 ± 9	-----	NS	-----	36 ± 12
	NS		NS	-----	
<u>Hb g/100 ml</u>					
I.M.	13,1 ± 16	-----	NS	-----	12,8 ± 1,4
	NS		NS	-----	
R.M.	13,0 ± 1,0	-----	NS	-----	12,9 ± 1,2
	NS		NS	-----	
I.M. +R.M.	13,0 ± 1,2	-----	NS	-----	12,9 ± 1,2
	NS		NS	-----	
<u>Cap O2</u>					
I.M.	18,6 ± 1,8	-----	NS	-----	18,2 ± 1,5
	NS	20,6 ± 1,6	NS	-----	19,8 ± 1,8
R.M.	19,3 ± 1,9	-----	NS	-----	19,0 ± 1,5
	NS	20,8 ± 2,0	NS	-----	20,3 ± 1,3
I.M. +R.M.	19,0 ± 1,8	-----	NS	-----	18,7 ± 1,5
	NS	20,8 ± 1,8	NS	-----	20,2 ± 1,5

I - DEBIT CARDIAQUE ET CIRCULATION SYSTEMIQUE

A/ CONDITIONS GENERALES

B/ DEBIT CARDIAQUE ET SES FACTEURS

C/ TRANSPORT ET UTILISATION DE L'OXYGENE

D/ PRESSIONS SYSTEMIQUES

A/ CONDITIONS GENERALES

1° - La consommation d'oxygène : V_{O_2} (ml/mn/m²)

Rapportée au m² de surface corporelle (V_{O_2}/m^2), la consommation d'oxygène ne varie pas de façon significative, après intervention, au repos, et au cours de l'effort. Il n'apparaît pas de différence significative entre les deux groupes.

2° - L'effort effectué

Exprimée en Watt, la charge moyenne effectuée est de 33 Watts en pré, et de 36 Watts en post-opératoire. La charge effectuée dans le groupe des IM est légèrement supérieure à celle effectuée dans le groupe des RM. Aucune différence n'est significative.

3° - La capacité respiratoire du sang

a) la teneur en hémoglobine : Hb (g/100 ml).

Elle n'est pas modifiée par la mise en place d'une prothèse (critère de sélection). Elle diminue légèrement dans le groupe des insuffisances, mais de façon non significative :

- . pré-op = 13,1 g
- . post-op = 12,8 g

b) la capacité oxyphorique : Cap O_2

Elle ne subit aucune variation significative après l'intervention. L'augmentation constatée, en pré et en post-opératoire, au cours de l'effort est physiologique.

Au total, chez 1 patient (Obs. 6), la capacité respiratoire du sang, en post-opératoire, est modifiée de façon modérée : la

RESULTATS HEMODYNAMIQUES (2)

PARAMETRE	PRE-OP		P	POST-OP	
	REPOS	EFFORT		REPOS	EFFORT
DEBIT CARDIAQUE <u>Q l/mn</u>					
I.M.	3,30 ± 0,53	-----	*	---4,24 ± 1,09	
		7,09 ± 2,58	*		-----9,09 ± 2,76
	*	NS		NS	NS
R.M.	4,16 ± 1,22	-----	NS	---4,28 ± 1,07	
		7,31 ± 2,27	NS		-----8,27 ± 1,86
I.M. +R.M.	3,85 ± 1,10	-----	*	---4,26 ± 1,05	
		7,24 ± 2,31	**		-----8,54 ± 2,17
I.C. l/mn/m2					
I.M.	2,00 ± 0,36	-----	*	---2,50 ± 0,72	
		4,20 ± 1,49	*		-----5,28 ± 1,62
	*	NS		NS	NS
R.M.	2,43 ± 0,46	-----	NS	---2,55 ± 0,62	
		4,49 ± 0,97	NS		-----4,80 ± 0,80
I.M. +R.M.	2,28 ± 0,47	-----	*	---2,53 ± 0,65	
		4,26 ± 1,13	*		-----4,96 ± 1,12
DEBIT CARDIAQUE % $\frac{\text{débit réel}}{\text{débit théorique}}$					
I.M.	52,3 ± 7,8	-----	**	---66,7 ± 14,8	
		66,8 ± 15,2	NS		-----79,6 ± 14,0
	**	NS		NS	NS
R.M.	65,1 ± 14,1	-----	NS	---68,6 ± 13,1	
		71,4 ± 12,2	*		-----81,7 ± 11,4
I.M. +R.M.	60,5 ± 13,5	-----	*	---67,9 ± 13,4	
		69,9 ± 13,1	**		-----81,0 ± 12,0

teneur en hémoglobine est à 11 g/100 ml, et la capacité oxyphorique respectivement à 15,3.

Conclusion : - Les données hémodynamiques pré- et post-opératoires sont recueillies dans des conditions superposables : consommation d'oxygène, effort effectué, teneur en hémoglobine et capacité oxyphorique sont similaires pour l'ensemble des patients, au repos et au cours de l'effort.

- Les variations hémodynamiques observées ne dépendent que du REMPLACEMENT VALVULAIRE.

B/ DEBIT CARDIAQUE ET SES FACTEURS

1° - L'index cardiaque : IC (l/mn/m²)

Avant l'intervention :

- au repos, l'index cardiaque est plus bas dans le groupe des IM

$$IM = 2,00 \pm 0,36$$

p = *

$$RM = 2,43 \pm 0,46$$

- il n'y a pas de différence au cours de l'effort entre les deux groupes.

Après l'intervention :

- au repos, l'index cardiaque augmente de façon significative dans le groupe des IM

$$IM = \text{pré-op.} : 2,00 \pm 0,36$$

p = *

$$\text{post-op} : 2,50 \pm 0,72$$

soit : + 25 %

Il est peu modifié dans le groupe des RM, et la différence qui existait avant l'intervention entre les deux groupes, disparaît.

- au cours de l'effort, l'index cardiaque s'accroît par rapport aux valeurs pré-opératoires de façon significative pour le groupe des IM

$$IM = \text{pré-op.} : 4,20 \pm 1,49$$

p = *

$$\text{post-op} : 5,28 \pm 1,62$$

soit : + 26 %

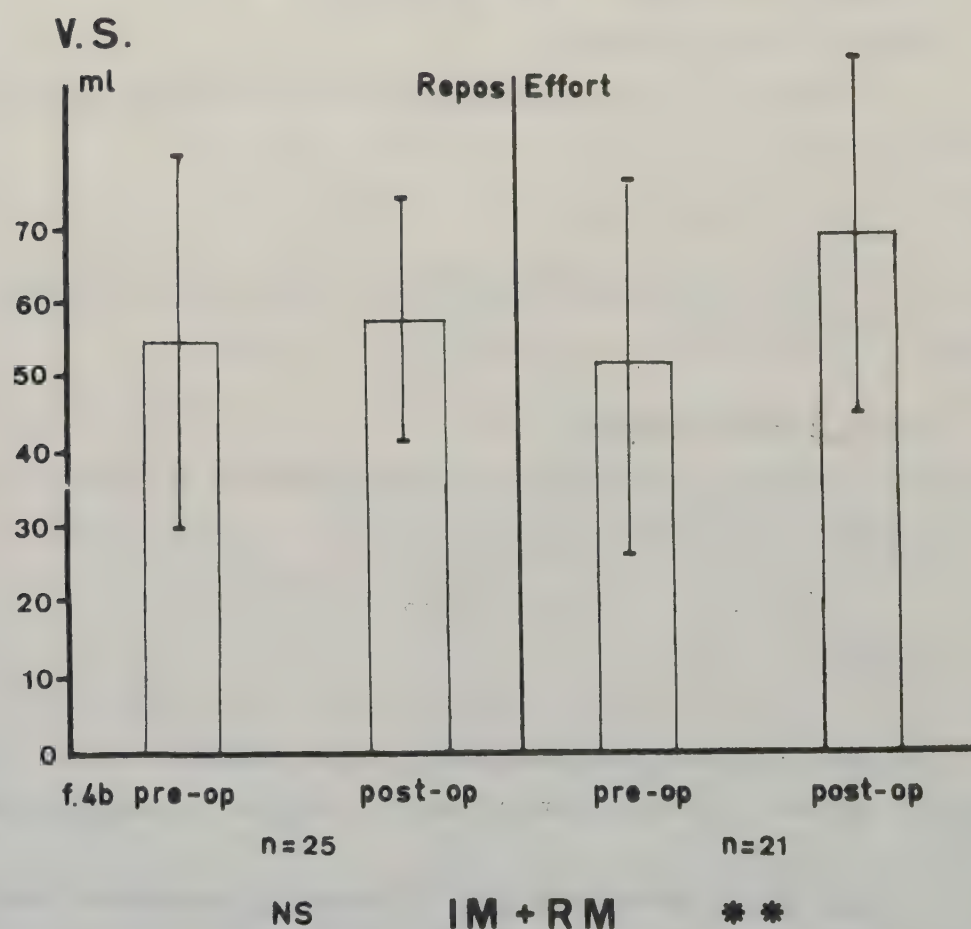
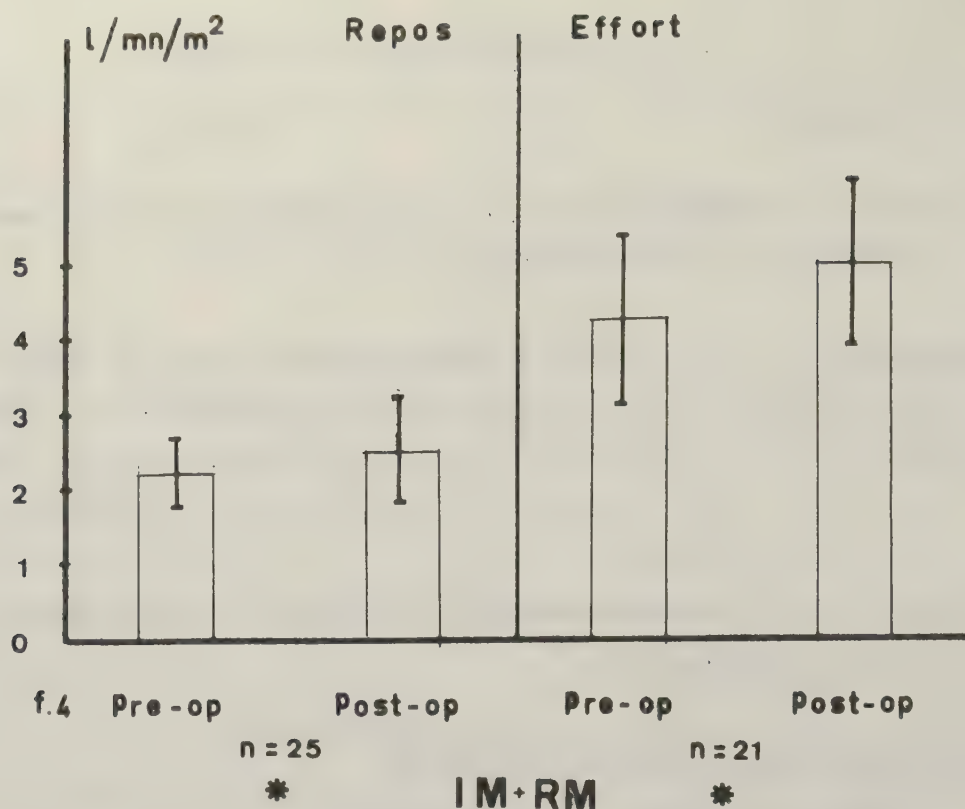


fig. 4 et 4 bis : Comparaison de l'index cardiaque avant et après remplacement valvulaire, repos et effort, pour l'ensemble des patients : IM + RM. Noter l'élévation du volume systolique au cours de l'effort, en post-opératoire.

L'augmentation n'est pas significative dans le groupe des RM. Pour l'ensemble des patients ayant fait un effort en pré et en post-opératoire, l'augmentation est significative

Effort IM + RM : pré-op. : $4,26 \pm 1,13$
 post-op : $4,96 \pm 1,12$ p = *
 soit : + 16 %

2° - Le débit cardiaque : Q (l/mn)

Il suit les mêmes variations que l'index cardiaque ; il est accru de façon significative pour le groupe des insuffisances mitrales (repos et effort), de façon non significative pour le groupe des sténoses.

3° - Le débit cardiaque théorique (%)

Le débit cardiaque mesuré est comparé à une série témoin de sujets normaux, de même poids, même âge, et même consommation d'oxygène (thèse GALLET 54). Le débit est donc exprimé en pourcentage : débit réel/débit théorique.

- avant l'intervention, le débit cardiaque est situé à un niveau plus bas pour les IM que pour les RM.

Repos : IM = $52,3 \pm 7,8$
 RM = $65,1 \pm 14,1$ p = **

Cette différence n'est pas retrouvée à l'effort.

- après le remplacement valvulaire, le débit s'améliore pour le groupe des IM et rejoint le même niveau que dans le groupe des RM :

IM = pré-op. : $52,3 \pm 7,8$
 post-op : $66,7 \pm 14,8$ p = **
 RM = pré-op. : $65,1 \pm 14,1$
 post-op : $68,6 \pm 13,1$ p = NS

Le débit cardiaque, après remplacement valvulaire, reste donc à un niveau assez bas, au repos, atteignant environ les 2/3 du débit des sujets normaux.

RESULTATS HEMODYNAMIQUES (3)

<u>PARAMETRE</u>	<u>PRE-OP</u>	<u>P</u>	<u>POST - OP</u>
<u>Q/ VO2</u>			
I.M.	0,610 $\pm$ 0,150 ---- NS	NS	0,630 $\pm$ 0,171 NS
F.M.	0,574 $\pm$ 0,132 ----	*	0,698 $\pm$ 0,165
I.M. + R.M.	0,586 $\pm$ 0,135 ----	*	0,675 $\pm$ 0,166
<u>VO2 50 ml/mn</u>			
I.M.	515 $\pm$ 255 ---- NS	*	732 $\pm$ 189 NS
R.M.	671,5 $\pm$ 311 ----	*	845,7 $\pm$ 376
I.M. + R.M.	620 $\pm$ 297 ----	**	808 $\pm$ 325
<u>I.C. 50 l/mn/m2</u>			
I.M.	3,17 $\pm$ 1,52 ---- NS	*	4,55 $\pm$ 1,23 NS
R.M.	3,99 $\pm$ 1,89 ----	*	5,04 $\pm$ 1,79
I.M. + R.M.	3,72 $\pm$ 1,40 ----	*	4,88 $\pm$ 1,60

L'amélioration post-opératoire du débit est plus nette au cours de l'effort, aussi bien dans le groupe des IM que dans le groupe des RM :

IM : pré-op. : $66,8 \pm 15,2$
post-op : $79,6 \pm 14,0$ $p = NS$

RM : pré-op. : $71,4 \pm 12,2$
post-op : $81,7 \pm 11,4$ $p = *$

Ainsi, après le remplacement valvulaire, le débit cardiaque au cours de l'exercice musculaire atteint les 4/5 du débit cardiaque des sujets normaux.

4° - L'adaptation du débit à l'effort :

Elle est étudiée par le rapport accroissement du débit/accroissement de la consommation d'oxygène ($\Delta Q/\Delta V_{O_2}$ -FERRER 153), et par l'index cardiaque 50, c'est-à-dire le débit cardiaque qui correspond à un taux d'extraction d'oxygène de 50% (IC 50 - TARTULIER 138).

Le rapport $\Delta Q/\Delta V_{O_2}$, curieusement peu abaissé en pré-opératoire, montre une amélioration des possibilités d'effort, significative pour le groupe des sténoses, non significative pour le groupe des insuffisances mitrales :

IM : pré-op. : $0,610 \pm 0,150$
post-op : $0,630 \pm 0,171$ $p = NS$

RM : pré-op. : $0,575 \pm 0,132$
post-op : $0,698 \pm 0,165$ $p = *$

L'index cardiaque 50 semble plus conforme aux réalités physiologiques. Il est, chez le sujet normal- supérieur à 6 litres/mn/m². En pré-opératoire, il est nettement abaissé. En post-opératoire, l'amélioration est significative dans les deux groupes :

IM : pré-op. : $3,17 \pm 1,5$
post-op : $4,55 \pm 1,2$ $p = *$

RM : pré-op. : $3,99 \pm 1,9$
post-op : $5,04 \pm 1,8$ $p = *$

RESULTATS HEMODYNAMIQUES (4)

PARAMETRE	PRE -OP		F	POST -OP	
	REPOS	EFFORT		REPOS	EFFORT
<u>F.C.</u>					
I.M.	72,2 $\pm$ 17,2	167,3 $\pm$ 18,9	NS	- 72,9 $\pm$ 15,5	145,8 $\pm$ 30,1
	NS	*	NS	NS	NS
R.M.	77,8 $\pm$ 17,6	141,0 $\pm$ 27,0	NS	- 80,4 $\pm$ 19,7	126,9 $\pm$ 29,7
			NS		
I.M. + R.M.	75,8 $\pm$ 17,3	149,8 $\pm$ 27,2	NS	77,9 $\pm$ 18	133,3 $\pm$ 30,5
			*		
<u>V.S. ml</u>					
I.M.	50,9 $\pm$ 27,2	43,8 $\pm$ 19,3	NS	- 60,0 $\pm$ 16,3	63,7 $\pm$ 17,7
	NS	NS	*	NS	NS
R.M.	57,3 $\pm$ 24,3	55,3 $\pm$ 26,9	NS	- 55,5 $\pm$ 16,9	70,4 $\pm$ 26,5
			*		
I.M. + R.M.	55,0 $\pm$ 25,0	51,5 $\pm$ 24,7	NS	- 57,2 $\pm$ 16,5	68,2 $\pm$ 33,7
			**		
<u>I.S. ml/m2</u>					
I.M.	30,1 $\pm$ 12,7	26,1 $\pm$ 12,2	NS	34,9 $\pm$ 8,3	37,3 $\pm$ 11,5
	NS	NS	*	NS	NS
R.M.	32,5 $\pm$ 10,6	32,2 $\pm$ 12,9	NS	31,6 $\pm$ 7,9	40,7 $\pm$ 11,6
			*		
I.M. + R.M.	31,7 $\pm$ 11,9	30,2 $\pm$ 12,7	NS	32,9 $\pm$ 7,9	39,3 $\pm$ 11,5
			**		

Pour l'ensemble des patients, la différence est très significative

IM + RM : pré-op. : $3,72 \pm 1,4$ $p = **$
 post-op : $5,04 \pm 1,8$

Après remplacement valvulaire, sur les 24 patients ayant réalisé une épreuve d'effort, 8 seulement ont une adaptation qui rejoint celle des sujets normaux (observations 5,6,10,13,14,19,21,22).

5° - La fréquence cardiaque FC (n/mn)

Au repos, la fréquence cardiaque est semblable, pour les insuffisances et les sténoses, avant et après l'intervention.

Au cours de l'effort, la fréquence diminue en post-opératoire de façon non significative pour les IM et pour les RM. Par contre, le ralentissement est significatif pour l'ensemble des patients :

IM + RM pré-op. : $149,8 \pm 27,2$ $p = *$
 post-op : $133,3 \pm 30,5$

La restauration du rythme sinusal, chez 6 patients, intervient probablement dans ce ralentissement de la fréquence cardiaque.

6° - Volume et Index systolique VS.IS (ml - ml/m²)

Avant l'intervention, le volume systolique est semblable dans les deux groupes. Il ne s'élève pas au cours de l'effort.

Après l'intervention,

- au repos, le volume systolique est modérément accru dans le groupe des IM :

IM : pré-op. : $50,9 \pm 27,2$ $p = NS$
 post-op : $60,0 \pm 16,3$

- au cours de l'effort, par rapport aux valeurs pré-opératoires, le volume systolique s'accroît pour le groupe des insuffisances et pour le groupe des sténoses :

IM : pré-op. : $43,8 \pm 19,3$
post-op : $63,7 \pm 17,7$ p = *

RM : pré-op. : $55,4 \pm 26,9$
post-op : $70,4 \pm 26,5$ p = *

Pour l'ensemble des patients, l'accroissement du volume systolique, par rapport aux valeurs pré-opératoires, est très significatif :

IM + RM : pré-op. : $51,5 \pm 24,7$
post-op : $68,2 \pm 23,7$ p = **

Au cours de l'effort, par rapport aux valeurs de repos, l'exercice musculaire entraîne une augmentation du volume systolique, non significative pour le groupe des insuffisances, significative pour le groupe des sténoses :

IM : Repos = $60,0 \pm 16,3$
Effort = $63,8 \pm 17,7$ p = NS

RM : Repos = $55,5 \pm 16,9$
Effort = $70,3 \pm 26,5$ p = ***

CONCLUSION 2

Le remplacement valvulaire mitral entraîne une élévation du débit cardiaque, au repos et au cours de l'effort. L'élévation est d'autant plus marquée que le débit est initialement plus bas.

Malgré cette amélioration, le débit cardiaque reste en-dessous des valeurs de débit observées chez les sujets normaux.

- l'adaptation du débit cardiaque au cours de l'effort est améliorée, mais ne rejoint celle des sujets normaux que dans un tiers des cas.

- l'élévation du débit cardiaque est due à un accroissement du volume systolique. Alors qu'en pré-opératoire, le volume systolique n'augmente pas au cours de l'effort, après le remplacement mitral, l'exercice musculaire entraîne une augmentation très significative par rapport aux valeurs de repos.

C/ TRANSPORT ET UTILISATION DE L'OXYGENE

1° - Le contenu artériel en oxygène : CaO₂ (ml p.cent)

Le contenu artériel en oxygène ne subit aucune modification significative, confirmant l'identité de la capacité respiratoire du sang.

2° - Le débit artériel en oxygène : QaO₂ (ml/mn/m²)

Le débit artériel en oxygène, ou oxygène disponible au niveau des tissus périphériques, est normalement de (thèse GALLET 54) :

- 917,5 $\pm$ 141,2 ml/mn chez la femme

- 1194,0 $\pm$ 305,0 ml/mn chez l'homme

Il est ici rapporté au m² de surface corporelle.

Avant l'intervention, au repos, le débit artériel en oxygène est plus bas dans le groupe des insuffisances :

IM = 350 $\pm$ 66

RM = 443 $\pm$ 134

p = *

Après l'intervention, le débit artériel en oxygène augmente :

- au repos, dans le groupe des insuffisances :

pré-op. : 350 $\pm$ 66

post-op. : 427 $\pm$ 92

p = *

- au cours de l'effort, il augmente de façon non significative pour les deux groupes, de façon significative pour l'ensemble des patients (IM+RM)

pré-op. : 829 $\pm$ 212

post-op. : 944 $\pm$ 206

p = *

- il n'apparaît plus de différence entre les deux groupes.

3° - Le taux d'extraction tissulaire de l'oxygène :

Taux ext. (O₂ p. cent)

Avant l'intervention, il existe une différence entre les deux groupes, au repos et au cours de l'effort :

Repos : IM = 38,8 $\pm$ 5,8

RM = 30,7 $\pm$ 4,1

p = **

Effort : IM = 60,2 $\pm$ 4,8

RM = 55,3 $\pm$ 6,1

p = *

PARAMETRE	PRE-OP		P	POST-OP	
	REPOS	EFFORT		REPOS	EFFORT
CA O2 ml pour cent.					
IM	17,5 ± 1,7	19,6 ± 1,5	NS	17,4 ± 1,4	18,9 ± 1,8
	NS	NS		NS	NS
RM	18,2 ± 1,8	19,6 ± 1,8	NS	17,8 ± 1,2	19,2 ± 1,1
			NS		
I.M. + R.M.	17,9 ± 1,7	19,6 ± 1,7	NS	17,7 ± 1,3	19,1 ± 1,3
			NS		
QaO2 -ml/mn/m2					
IM	350 ± 66	820 ± 285	*	427 ± 92	983 ± 266
	*	NS	NS	NS	NS
RM	443 ± 134	834 ± 177	NS	443 ± 97	925 ± 178
			NS		
I.M. + R.M.	409 ± 100	829 ± 212	NS	437 ± 94	944 ± 206
TAUX EXTRACTION					
IM	38,8 ± 5,8	60,2 ± 4,8	***	31,8 ± 3,8	55,8 ± 7,1
	***	*	NS	*	*
RM	30,7 ± 4,1	55,3 ± 6,1	*	28,7 ± 3,9	49,7 ± 6,8
			*		
I.M. + R.M.	33,6 ± 6,1	57,0 ± 6,1	***	29,8 ± 4,1	51,7 ± 7,3
			**		

Après l'intervention, le taux d'extraction d'oxygène diminue de façon significative ;

- au repos, pour les deux groupes :

IM : pré-op. = $38,8 \pm 5,8$ p = ***
post-op = $31,8 \pm 3,8$

RM : pré-op. = $30,7 \pm 4,1$ p = *
post-op = $28,7 \pm 3,9$

- au cours de l'effort, pour le groupe des sténoses :

IM : pré-op. = $60,2 \pm 4,8$ p = NS
post-op = $55,8 \pm 7,1$

RM : pré-op. : $55,3 \pm 6,1$ p = *
post-op : $49,7 \pm 6,8$

Il persiste une différence entre les deux groupes, le taux d'extraction étant plus élevé, après le remplacement valvulaire, au repos et au cours de l'effort dans le groupe des insuffisances mitrales.

4° - Le contenu et le débit veineux en oxygène : Cv O2

(ml p. cent) ; Qv O2 (ml/mn/m2)

a) le contenu veineux en oxygène augmente après l'intervention de façon non significative pour les deux groupes, insuffisances et sténoses. La signification apparaît pour l'ensemble des patients (IM + RM) :

Repos : pré-op. = $11,9 \pm 1,9$ p = *
post-op = $12,4 \pm 1,3$

Effort : pré-op. = $8,5 \pm 1,5$ p = *
post-op = $9,2 \pm 1,7$

On retrouve la différence entre les deux groupes : le contenu veineux en oxygène est plus bas dans le groupe des insuffisances, avant et après le remplacement valvulaire (cf. taux d'extraction).

RESULTATS HEMODYNAMIQUES (6)

PARAMETRE	PRE - OP		P	POST-OP	
	REPOS	EFFORT		REPOS	EFFORT
<u>CvO2 ml.p.cent.</u>					
I.M.	10,7 $\pm$ 1,8 ***	7,8 $\pm$ 1 NS	NS NS	11,8 $\pm$ 0,9 *	8,3 $\pm$ 1,3 *
R.M.	12,6 $\pm$ 1,6	8,8 $\pm$ 1,6	NS NS	12,8 $\pm$ 1,4	9,7 $\pm$ 1,7
I.M. +R.M.	11,9 $\pm$ 1,9	8,5 $\pm$ 1,5	* *	12,4 $\pm$ 1,3	9,2 $\pm$ 1,7
<u>QvO2 ml/mn/m2</u>					
I.M.	219 $\pm$ 60 ***	337 $\pm$ 159 NS	* NS	292 $\pm$ 78 NS	430 $\pm$ 109 NS
R.M.	309 $\pm$ 86	380 $\pm$ 129	NS *	325 $\pm$ 86	471 $\pm$ 137
I.M. + R.M.	277 $\pm$ 88	366 $\pm$ 138	* *	313 $\pm$ 83	457 $\pm$ 127
<u>Δ avO2</u>					
I.M	6,7 $\pm$ 0,8 ***	11,8 $\pm$ 1,3 NS	* NS	5,5 $\pm$ 0,9 NS	10,6 $\pm$ 1,9 NS
R.M.	5,5 $\pm$ 0,7	10,8 $\pm$ 1,4	* *	5,1 $\pm$ 0,6	9,5 $\pm$ 1,1
I.M. + RM	6 $\pm$ 0,9	11,2 $\pm$ 1,4	* *	5,3 $\pm$ 0,8	9,7 $\pm$ 1,5

b) le débit veineux en oxygène, ou oxygène inutilisé :

Avant l'intervention, le débit veineux en oxygène est plus bas dans le groupe des insuffisances :

$$\begin{array}{l} \text{IM} = 219 \pm 60 \\ \text{RM} = 309 \pm 86 \end{array} \quad p = **$$

Après l'intervention, la quantité d'oxygène inutilisée augmente :

- au repos pour les insuffisances :

$$\begin{array}{l} \text{pré-op} : 219 \pm 60 \\ \text{post-op} : 292 \pm 78 \end{array} \quad p = *$$

- au cours de l'effort pour les sténoses :

$$\begin{array}{l} \text{pré-op} : 380 \pm 129 \\ \text{post-op} : 471 \pm 137 \end{array} \quad p = *$$

- il n'apparaît plus de différence entre les deux groupes.

5° - La différence artério-veineuse : $\Delta \overline{\text{av}}$ O₂ (ml p. cent)

Avant l'intervention, la différence est significative au repos entre les deux groupes, reflétant le bas débit cardiaque des insuffisances :

$$\begin{array}{l} \text{IM} = 6,7 \pm 0,8 \\ \text{RM} = 5,5 \pm 0,7 \end{array} \quad p = **$$

Après l'intervention, la différence artério-veineuse diminue :

- au repos pour les deux groupes :

$$\begin{array}{l} \text{IM - pré-op.} = 6,7 \pm 0,8 \\ \text{post-op} = 5,5 \pm 0,9 \end{array} \quad p = ***$$

$$\begin{array}{l} \text{RM - pré-op.} = 5,5 \pm 0,7 \\ \text{post-op} = 5,1 \pm 0,6 \end{array} \quad p = *$$

- au cours de l'effort, uniquement pour le groupe des sténoses :

$$\begin{array}{l} \text{IM - pré-op.} = 11,8 \pm 1,3 \\ \text{post-op} = 10,6 \pm 1,9 \end{array} \quad p = \text{NS}$$

$$\begin{array}{l} \text{RM - pré-op.} = 10,8 \pm 1,4 \\ \text{post-op} = 9,5 \pm 1,1 \end{array} \quad p = **$$

- il n'apparaît pas de différence significative entre les deux groupes après le remplacement valvulaire.

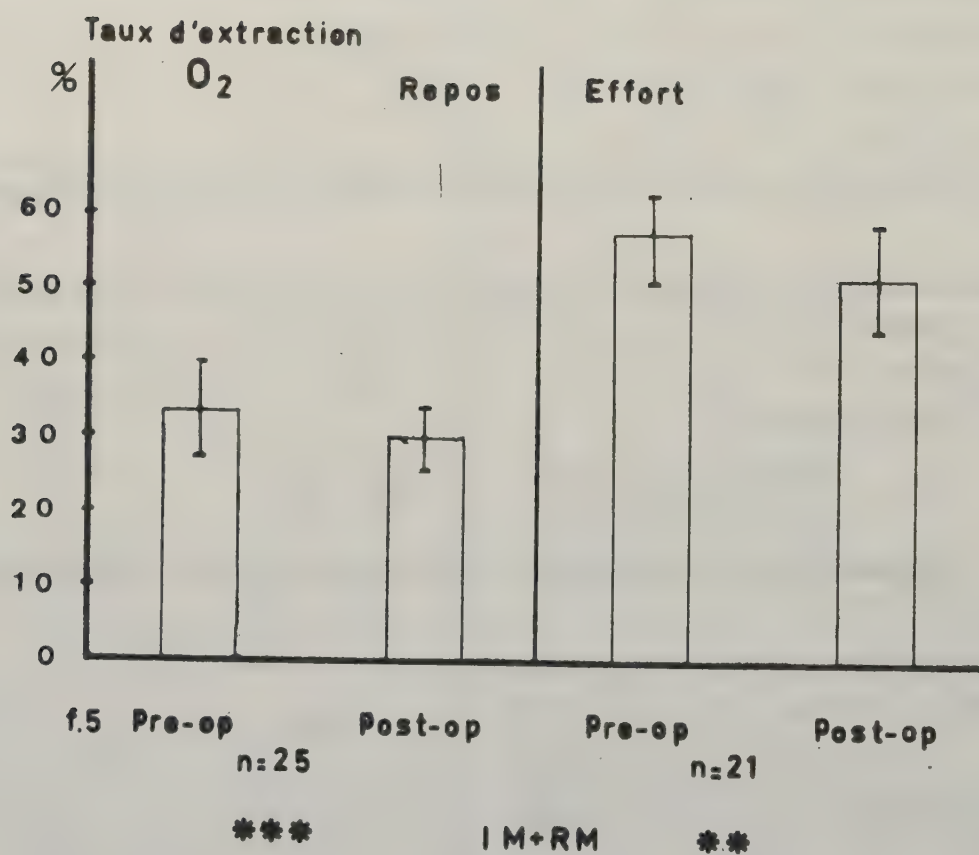


Fig. 5 : Comparaison du taux d'extraction de l'oxygène avant et après remplacement valvulaire, repos et effort, pour l'ensemble des patients : IM + RM

CONCLUSION 3

La valvulopathie mitrale évoluée entraîne pour l'organisme une véritable privation en oxygène. Celle-ci est d'autant plus marquée que le débit cardiaque est plus bas. Ainsi, s'expliquent les différences significatives portant sur le débit artériel en oxygène, le taux d'extraction en oxygène, la différence artério-veineuse entre les deux groupes : le débit cardiaque est relativement conservé dans le groupe des sténoses, alors qu'il est très abaissé dans le groupe des insuffisances ($IC = 2,0 \pm 0,5 \text{ l/mn/m}^2$).

Le remplacement valvulaire entraîne une augmentation sensible de la quantité d'oxygène disponible au niveau des tissus, d'autant plus marquée que l'oxygène disponible était initialement plus bas. Les conséquences sont bénéfiques sur le taux d'extraction tissulaire en oxygène, le débit d'oxygène inutilisé et la différence artério-veineuse, dont les valeurs sont significativement améliorées lors de l'étude hémodynamique post-opératoire.

Malgré cette amélioration, les paramètres étudiés rejoignent rarement les valeurs normales, en particulier dans le groupe des insuffisances mitrales.

D/ LA CIRCULATION SYSTEMIQUE

Elle est explorée avant et après intervention chez 17 patients

- 8 fois dans le groupe des IM

- 9 fois dans le groupe des RM

1° - La pression aortique systolique : PAoS (mmHg, %)

Après le remplacement valvulaire, exprimée en valeur absolue (mm Hg), elle est peu modifiée dans le groupe des IM. Elle augmente de façon significative dans le groupe des RM :

RM - Repos - pré-op.	= 117,5	$\pm$ 9,5	p = *
post-op	= 129,0	$\pm$ 17,0	

- 108 -
RESULTATS HEMODYNAMIQUES (7)

PARAMETRE	PRE-OP		P	POST - OP	
	REPOS	EFFORT		REPOS	EFFORT
<u>PAos mmHg</u>					
I.M.	118 ± 12,5	143 ± 14	NS	120 ± 16	144 ± 18
	NS	NS		NS	NS
R.M.	117,5 ± 9,5	145 ± 17,5	*	129 ± 17	155 ± 25
IM + RM	117,5 ± 10,5	144 ± 15,5	NS	125 ± 16,5	150 ± 22,5
			NS		
<u>PA os %</u>					
IM	84,4 ± 7,0	90,0 ± 11,2	NS	84,0 ± 10,9	86,3 ± 10,8
	NS	NS		NS	NS
RM	80,2 ± 8,2	88,9 ± 10,8	*	87,3 ± 9,5	94,5 ± 11,5
			*		
<u>PAod mm Hg</u>					
IM	74,5 ± 7,5	93 ± 9	NS	71,5 ± 10,5	88,5 ± 12
	NS	NS		NS	NS
RM	72,8 ± 6	83,5 ± 7	NS	74,3 ± 6	84,5 ± 9
			NS		
IM + RM	73,5 ± 6,5	87 ± 9	NS	73 ± 8	86,5 ± 10
			NS		

RESULTATS HEMODYNAMIQUES (8)

PARAMÈTRE	PRE OP		P	POST-OP	
	REPOS	EFFORT		REPOS	EFFORT
<u>Ao mm Hg</u>					
IM	92 $\pm$ 8,5	113 $\pm$ 8,5	NS	91 $\pm$ 8	112 $\pm$ 13
	NS	NS		NS	NS
RM	91 $\pm$ 11	110 $\pm$ 10,5	NS	95,5 $\pm$ 8	113,7 $\pm$ 14
			NS		
IM + RM	91,5 $\pm$ 8,5	111,5 $\pm$ 9,5	NS	93,5 $\pm$ 8	113 $\pm$ 14
			NS		
<u>Ao %</u>					
IM	86,7 $\pm$ 7,7	95,7 $\pm$ 8,2	NS	84,9 $\pm$ 5,6	91,3 $\pm$ 8,7
	NS	NS		NS	NS
RM	84,3 $\pm$ 9,4	92,3 $\pm$ 10,2	NS	88,1 $\pm$ 8,6	96 $\pm$ 9,4
			NS		
<u>A.S. dynes</u>					
IM	2260 $\pm$ 455	1300 $\pm$ 385	*	1890 $\pm$ 390	1080 $\pm$ 425
	NS	NS	NS	NS	NS
RM	1870 $\pm$ 550	1250 $\pm$ 290	NS	1830 $\pm$ 705	1225 $\pm$ 230
			NS		
IM + RM	2050 $\pm$ 530	1275 $\pm$ 320	NS	1860 $\pm$ 565	1165 $\pm$ 375
			NS		

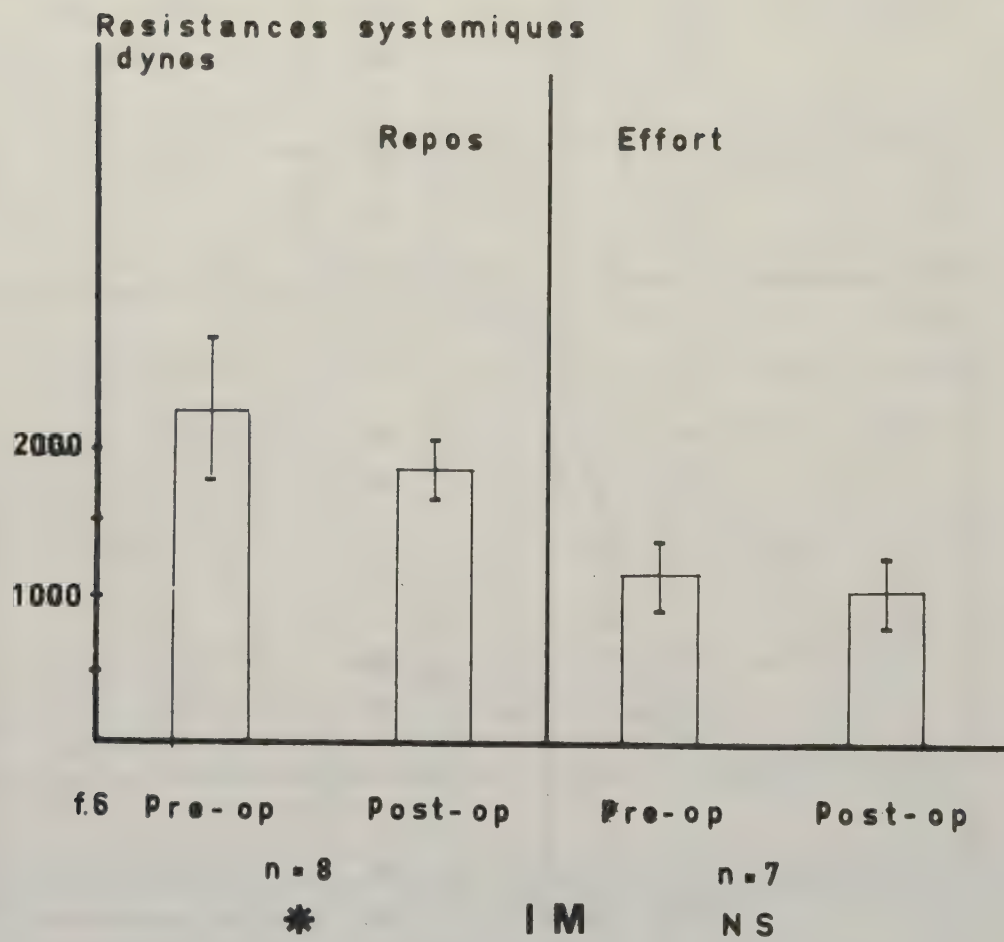


Fig. 6 : Evolution des résistances systémiques après remplacement valvulaire, repos et effort, pour l'ensemble des patients : IM + RM

$$\begin{array}{lcl} \text{RM - Effort - pré-op.} & = & 145 \pm 17,5 \\ \text{post-op.} & = & 155 \pm 25 \end{array} \quad p = *$$

Exprimée en pourcentage par rapport aux valeurs théoriques en fonction du débit et de l'âge (TARTULIER 137), la pression systolique augmente dans le troupe des RM :

$$\begin{array}{lcl} \text{Repos - pré-op.} & = & 80,2 \pm 8,2 \\ \text{post-op.} & = & 87,3 \pm 9,5 \end{array} \quad p = *$$
$$\begin{array}{lcl} \text{Effort - pré-op.} & = & 88,9 \pm 10,8 \\ \text{post-op.} & = & 94,5 \pm 11,5 \end{array} \quad p = *$$

2°) La pression aortique diastolique : PAoD (mmHg, %)

Après le remplacement valvulaire, la pression aortique diastolique, exprimée en valeur absolue, et en pourcentage par rapport aux valeurs théoriques, ne subit aucune variation significative.

3°) La pression aortique moyenne : PAoM (mmHg, %)

Après le remplacement valvulaire, la pression aortique moyenne, exprimée en valeur absolue, et en pourcentage par rapport aux valeurs théoriques augmente modérément dans le groupe des RM, mais de façon non significative. Elle n'est pas modifiée dans le groupe des IM.

4°) La résistances artérielles systémiques : RAS ($\text{dynes/cm}^{-5}/\text{sec.}$)

Après le remplacement valvulaire, les résistances artérielles systémiques diminuent dans le groupe des IM de façon significative au repos :

$$\begin{array}{lcl} \text{Repos - pré-op.} & = & 2\,260 \pm 470 \\ \text{post-op.} & = & 1\,890 \pm 390 \end{array} \quad p = *$$
$$\begin{array}{lcl} \text{Effort - pré-op.} & = & 1\,300 \pm 385 \\ \text{post-op.} & = & 1\,080 \pm 425 \end{array} \quad p = \text{NS}$$

Elles ne sont pas modifiées dans le groupe des RM.

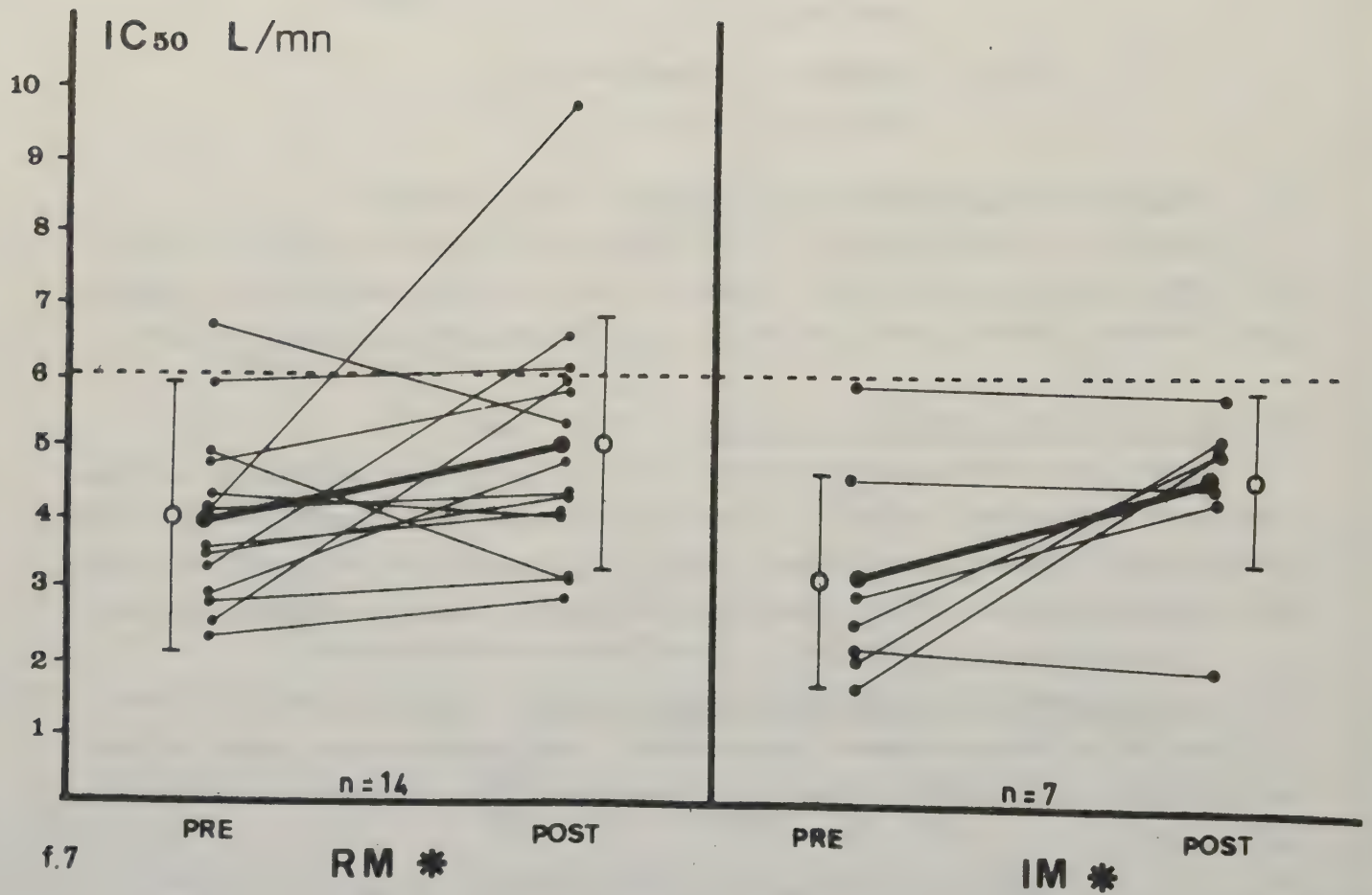


Fig. 7 : Comparaison de l'index cardiaque 50, avant et après remplacement valvulaire. L'adaptation cardiaque à l'effort rejoint celle des sujets normaux (6 l/mn/m²) dans 6 cas; 2 patients n'ayant pas fait d'effort en pré-opératoire ne sont pas figurés.

5°) La volémie (L)

Mesurée chez 6 patients (2 IM ; 4 RM), elle diminue après le remplacement valvulaire :

$$\begin{array}{lcl} \text{pré-op.} & = & 5,23 \pm 0,96 \\ \text{post-op.} & = & 4,38 \pm 1,49 \end{array} \quad p = *$$

CONCLUSION 4

Le remplacement prothétique mitral entraîne des modifications hémodynamiques favorables au niveau de la circulation systémique :

- élévation de la pression aortique systolique, au repos et au cours de l'effort, dans le groupe des sténoses mitrales.
- baisse des résistances systémiques dans le groupe des insuffisances mitrales.
- réduction de la volémie.

RESUME et COMMENTAIRES

1) Les conditions métaboliques pré et post-opératoires sont semblables et ne peuvent interférer avec les effets hémodynamiques du remplacement valvulaire mitral.

2) Après intervention, le débit cardiaque s'accroît. Mais il reste en-dessous des valeurs normales, au repos (2/3 du débit théorique), au cours de l'effort (4/5 du débit théorique). Le tiers des patients retrouvent une adaptation normale à l'effort. Cette adaptation est rendue possible par l'augmentation du volume systolique au cours de l'effort après remplacement valvulaire.

3) La pression de perfusion systémique s'élève dans le groupe des sténoses mitrales.. Les résistances systémiques s'abaissent dans le groupe des insuffisances mitrales, traduisant la levée d'un phénomène de vasoconstriction propre aux bas débits qui caractérisent ce groupe.

RESULTATS HEMODYNAMIQUES (9)

PARAMETRE	PRE-OP		P	POST - OP	
	REPOS	EFFORT		REPOS	EFFORT
<u>PCP. Max</u> mmHg					
IM	30,4 ± 11,4	43,2 ± 14,1	**	15,4 ± 6,6	47,8 ± 10,
	NS	NS	NS	NS	NS
RM	29,1 ± 6,1	53,8 ± 11,3	*** ***	17,9 ± 7,0	39,3 ± 10,
IM + RM	29,4 ± 8,2	51,1 ± 12,6	*** **	17,0 ± 6,8	41,5 ± 10,
<u>PCP. Min.</u> mmHg					
IM	12,6 ± 4,4	17 ± 7,5	** NS	7,1 ± 4,3	21,8 ± 8,8
	NS	NS	NS	NS	NS
RM	15,4 ± 3,9	27,4 ± 7,8	*** ***	6,0 ± 2,5	16,9 ± 5,3
IM + RM	14,4 ± 4,2	24,6 ± 8,4	*** **	6,4 ± 3,2	18,2 ± 6,5
<u>PCP. mmHg</u>					
IM	20,2 ± 5,6	32,7 ± 10,0	*** NS	11,1 ± 5,0	31,5 ± 10,
	NS	*	NS	NS	+
RM	21,2 ± 4,0	40,6 ± 8,9	*** ***	10,8 ± 3,9	26,4 ± 7,5
IM + RM	20,8 ± 4,6	38 ± 9,8	*** ***	10,9 ± 4,2	28,1 ± 8,
<u>PCP %</u>					
IM	201 ± 56	268 ± 75	*** NS	102 ± 44	237 ± 95
	NS	NS	NS	NS	NS
RM	203 ± 42	334 ± 62	*** ***	100 ± 37	199 ± 44

II - CIRCULATION PULMONAIRE et COEUR DROIT

A/ - PRESSIONS PULMONAIRES

B/ - RESISTANCES PULMONAIRES

C/ - COEUR DROIT

A/ - PRESSIONS PULMONAIRES

1° - La pressions capillaire pulmonaire : PCP.

Avant intervention, la pression capillaire pulmonaire est plus élevée dans le groupe des sténoses mitrales. Cette différence apparait significativement pour la PCP moyenne à l'effort.

a) La pression capillaire maximale : PCP. MX (mm Hg)

Après remplacement valvulaire, elle diminue au repos :

IM : Pré-op = $30,0 \pm 11,4$
Post-op = $15,4 \pm 6,6$ p = **

RM : Pré-op = $29,1 \pm 6,1$
Post-op = $17,9 \pm 7,0$ p = ***

Par contre , au cours de l'effort, les résultats sont moins satisfaisants, en particulier dans le groupe des insuffisances.

IM : Pré-op = $43,2 \pm 14,1$
Post-op = $47,8 \pm 10,7$ p = NS

RM : Pré-op = $53,8 \pm 11,3$
Post-op = $39,3 \pm 10,2$ p = ***

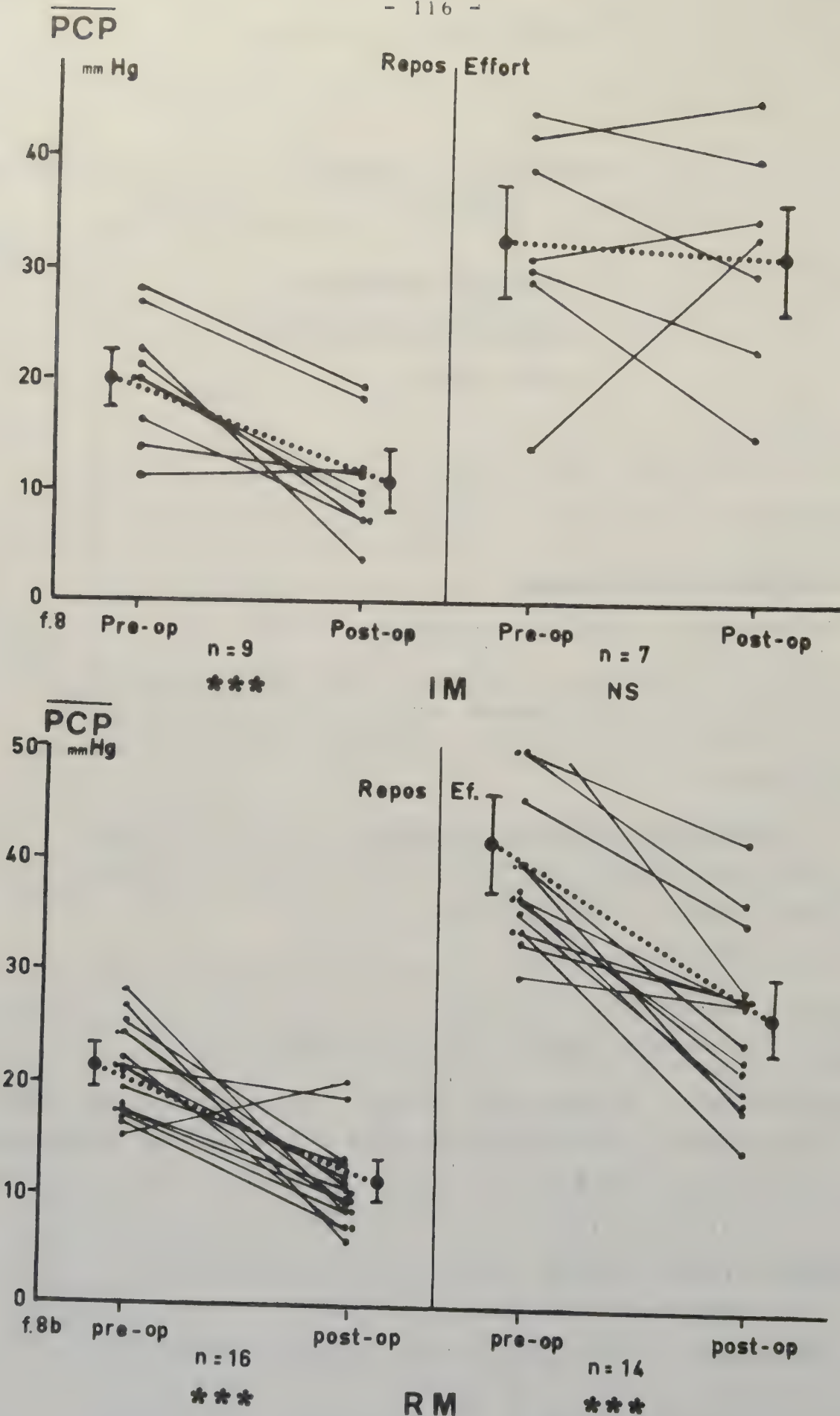


fig. 8 et 8 bis : Comparaison de la PCP moyenne, avant et après remplacement valvulaire, repos et effort, dans le groupe des IM et dans le groupe des RM.

b) La pression capillaire minimale : PCP . mn (mmHg).

Après remplacement valvulaire, la PCP mn diminue au repos:

IM : Pré-op = 12,6 $\pm$ 4, 4
Post-op = 7,1 $\pm$ 4, 3 p = **

RM : Pré-op = 15,4 $\pm$ 3, 9
Post-op = 5,0 $\pm$ 2, 5 p = ***

Au cours de l'effort, les résultats sont moins satisfaisants

IM : Pré-op = 17,0 $\pm$ 7, 5
Post-op = 21,8 $\pm$ 8, 8 p = NS

RM : Pré-op = 27,4 $\pm$ 7, 8
Post-op = 16,9 $\pm$ 5, 3 p = ***

c) La pression capillaire moyenne : PCP - (mnHg,%)

Après remplacement valvulaire, elle diminue au repos :

IM : Pré-op = 20,2 $\pm$ 5, 5
Post-op = 11,1 $\pm$ 5, 0 p = ***

RM : Pré-op = 21,2 $\pm$ 4, 0
Post-op = 10,8 $\pm$ 3, 9 p = ***

Au cours de l'effort, les résultats sont dissociés :

IM : Pré-op = 32,7 $\pm$ 10,0
Post-op = 31,5 $\pm$ 10,1 p = NS

RM : Pré-op = 40,6 $\pm$ 8,9
Post-op = 26,4 $\pm$ 7,5 p = ***

Exprimés en pourcentage , par rapport aux valeurs théoriques des sujets normaux, (thèse BOURRET,TARTULIER), la PCP après remplacement valvulaire diminue au repos et revient à la limite supérieure de la normale pour la moyenne des deux groupes.

PARAMETRE	PRE - OP		P	POST-OP	
	REPOS	EFFORT		REPOS	EFFORT
<u>PAP.s</u> mm Hg					
IM	40,6 ± 10,3 NS	70,6 ± 14,1 *	NS	28,0 ± 7,0 NS	59,3 ± 14,1 NS
RM	49,7 ± 14,5	92,1 ± 25,2 ***	***	34,4 ± 9,8	63,6 ± 18,5 ***
IM + RM	46,4 ± 13,7	84,9 ± 24,1 ***	***	32,1 ± 9,3	62,1 ± 17,0 ***
<u>PAP.d</u> mmHg					
IM	18,2 ± 5,4 NS	36,7 ± 13,5 NS	NS	10,8 ± 4,9 NS	28,1 ± 10,7 NS
RM	22,1 ± 8,7	46,3 ± 14,0 ***	***	12,3 ± 4,7	26,8 ± 8,4 ***
IM +RM	20,7 ± 7,8	43,1 ± 14,2 ***	***	11,7 ± 4,1	27,2 ± 9,0 ***
<u>PAP mmHg</u>					
IM	28,6 ± 6,6 NS	54,1 ± 14,5 NS	NS	18,7 ± 5,8 NS	45,2 ± 11,8 NS
RM	34,7 ± 10,1	66,3 ± 16,4 ***	***	21,3 ± 5,3	43,7 ± 10,2 ***
IM + RM	32,5 ± 9,3	62,2 ± 16,5 ***	***	20,4 ± 5,5	44,2 ± 10,5 ***
<u>PAP %</u>					
IM	183 ± 45 NS	281 ± 89 NS	*** +	113 ± 33 NS	203 ± 45 NS
RM	211 ± 63	333 ± 96 ***	***	129 ± 30	196 ± 25 ***

IM : Pré-op = 201 ± 56
Post-op = 102 ± 44 p = ***
RM : Pré-op = 203 ± 42
Post-op = 100 ± 37 p = ***

16 patients sur 25 ont une PCP normalisée au repos, après remplacement valvulaire.

Par contre, au cours de l'effort, les valeurs moyennes restent anormalement élevées :

IM : Pré-op = 268 ± 75
Post-op = 237 ± 95 p = NS
RM : Pré-op = 334 ± 62
Post-op = 199 ± 44 p = ***

2 patients sur 24 ont une PCP normalisée au cours de l'effort, après remplacement valvulaire

2° - La pression artérielle pulmonaire : PAP

Avant intervention, la pression artérielle pulmonaire est plus élevée dans le groupe des sténoses mitrales; Cette différence apparaît significative pour la PAP systolique au cours de l'effort

PAP.S : IM = $70,3 \pm 11,4$
RM = $92,1 \pm 25,2$ p = *

a) La PAP systolique : PAP S (mm Hg)

Après remplacement valvulaire, la PAP diminue au repos :

IM : Pré-op = $40,6 \pm 10,3$
Post-op = $28,0 \pm 7,0$ p = *
RM : Pré-op = $49,8 \pm 14,5$
Post-op = $34,4 \pm 9,8$ p = ***

La régression est sensible au cours de l'effort :

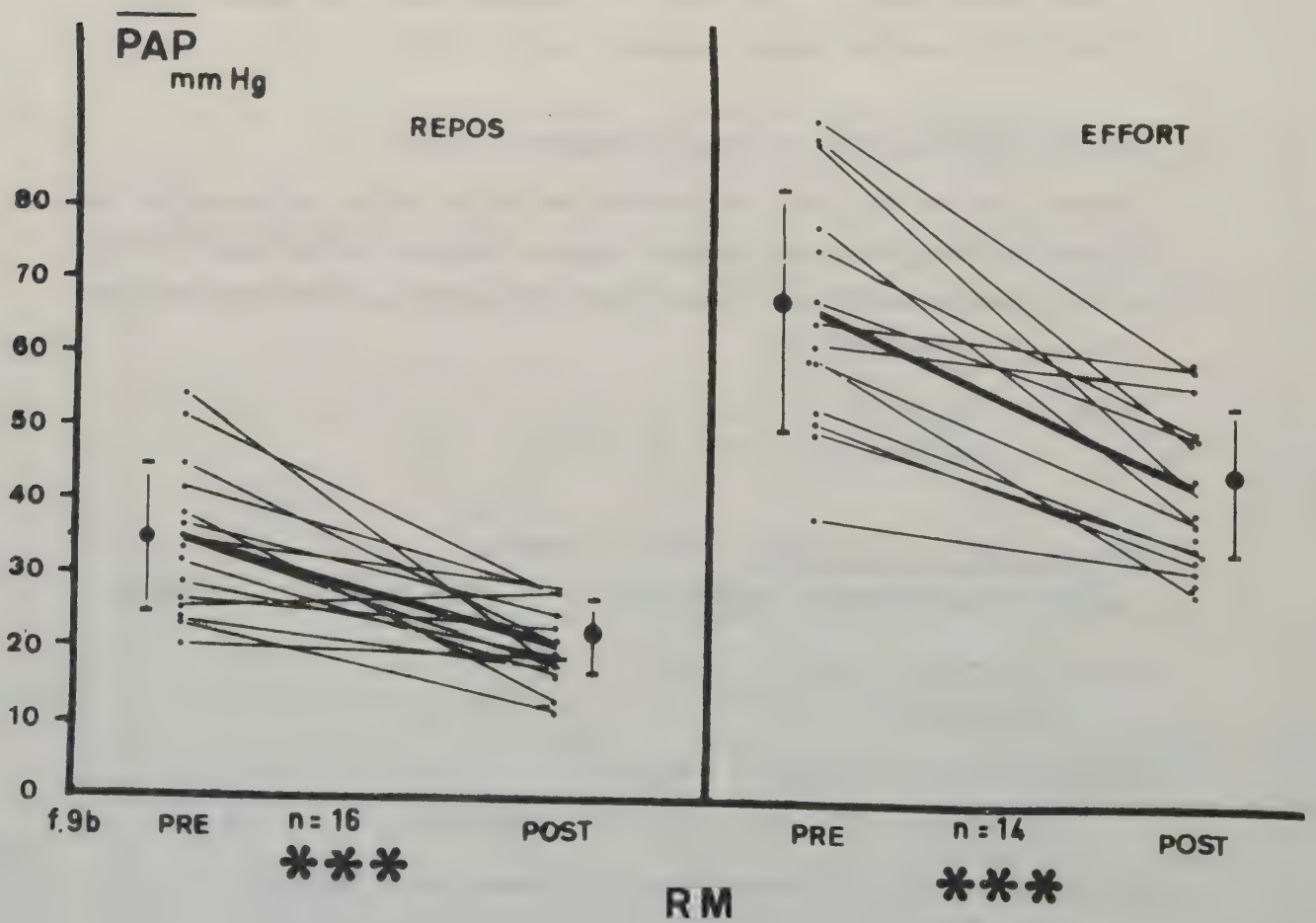
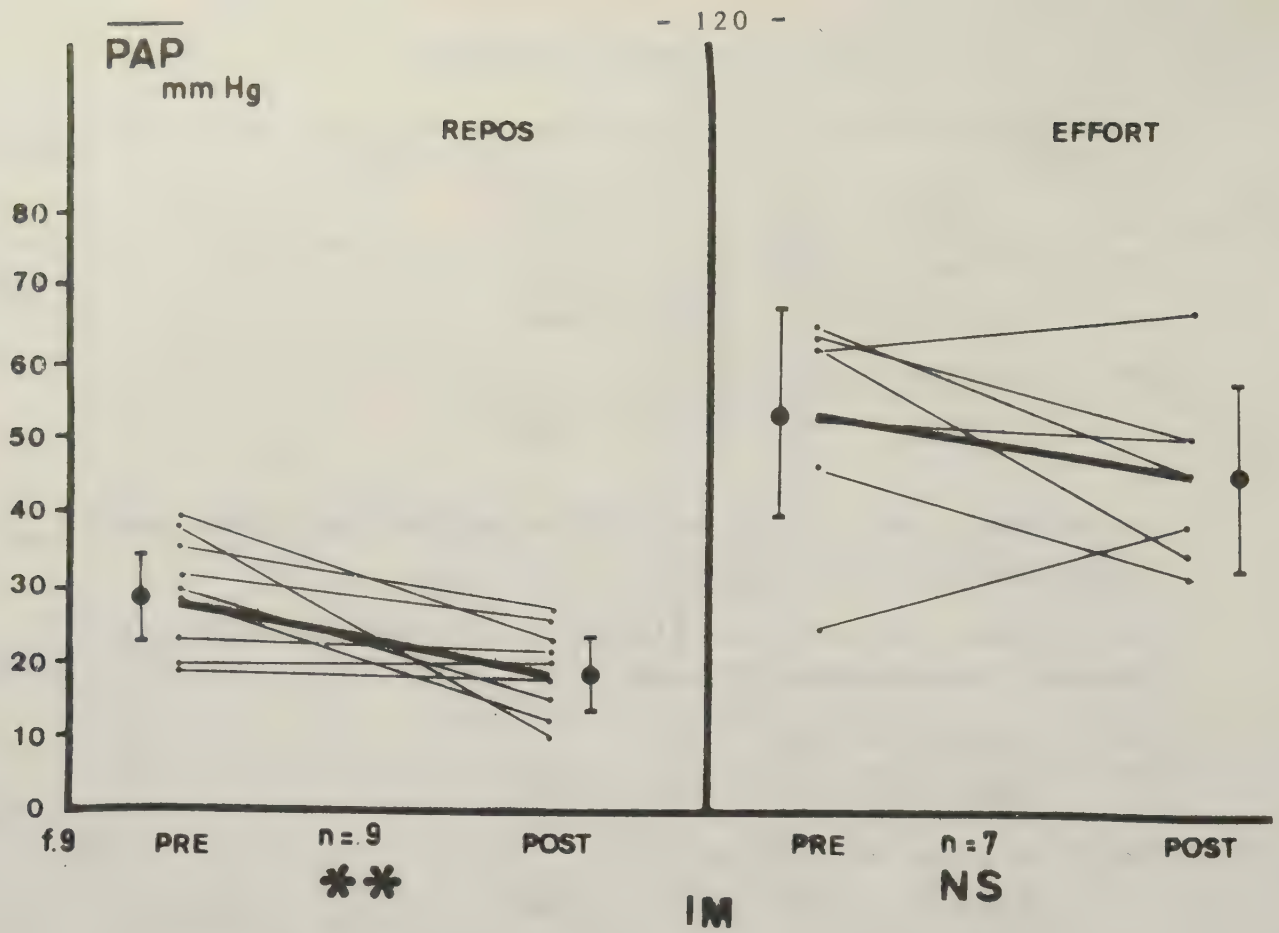


Fig 9 bis : Comparaison de la PAP moyenne, avant et après remplacement valvulaire, repos et effort dans le groupe des IM et dans le groupe des RM

IM : Pré-op = $70,6 \pm 14,1$
Post-op = $59,3 \pm 14,1$ p = NS

RM : Pré-op = $92,2 \pm 25,2$
Post-op = $63,6 \pm 18,5$ p = ***

b) la PAP diastolique : PAP.D (mm Hg)

Elle diminue également au repos pour les deux groupes, et au cours de l'effort pour le groupe des sténoses mitrales.

c) La PAP moyenne : PAP (mmHg,%)

Elle diminue après le remplacement valvulaire au repos de façon significative pour les deux groupes :

IM : Pré-op = $28,6 \pm 6,6$
Post-op = $18,7 \pm 5,8$ p = **

RM : Pré-op = $34,7 \pm 10,1$
Post-op = $21,3 \pm 5,3$ p = ***

Au cours de l'effort, la régression est significative ~~que~~ pour le groupe des sténoses mitrales :

IM : Pré-op = $54,1 \pm 14,5$
Post-op = $45,2 \pm 11,8$ p = NS

RM : Pré-op = $66,3 \pm 16,4$
Post-op = $43,7 \pm 10,2$ p = ***

Exprimée en pourcentage, par rapport aux valeurs théoriques des sujets normaux (thèse BOURRET), elle diminue au repos, restant supérieure aux valeurs normales :

IM : Pré-op = 183 ± 45
Post-op = 113 ± 33 p = ***

RM : Pré-op = 211 ± 63
Post-op = 124 ± 30 p = ***

8 patients sur 25 ont une PAP normalisée au repos, après remplacement valvulaire

RESULTATS HEMODYNAMIQUES (11)

PARAMETRE	PRE - OP		P	POST -OP	
	REPOS	EFFORT		REPOS	EFFORT
<u>PAP -PCP mm Hg</u>					
I.M.	8,4 ± 3,1	-----	NS	-----7,6 ± 3,1	
	⋈	21,4 ± 8,4 NS	NS	-----	13,7 ± 6,5 NS
R.M.	13,4 ± 7,8	-----	⋈	-----10,5 ± 3,8	
		26,4 ± 15,8 ⋈	⋈	-----	17,4 ± 9,8
I.M. + R.M.	11,6 ± 6,9	-----	⋈	-----9,5 ± 3,8	
		24,7 ± 13,8 ⋈	⋈	-----	16,1 ± 8,8
<u>PAP - PCP %</u>					
I.M.	106 ± 41	-----	NS	-----95 ± 26	
	⋈	238 ± 90 NS	⋈	-----	125 ± 46 NS
R.M.	168 ± 77	-----	⋈	-----131 ± 41	
		289 ± 154 ⋈	⋈	-----	166 ± 69
IM + R.M.	145 ± 90	-----	NS	-----116 ± 45	
		263 ± 105 ⋈	⋈	-----	151 ± 86

Au cours de l'effort, la PAP s'abaisse mais, reste largement au dessus des valeurs théoriques :

IM	:	Pré-op	=	281	$\pm$	89	
		Post-op	=	203	$\pm$	45	p = *
RM	:	Pré-op	=	333	$\pm$	96	
		Post-op	=	196	$\pm$	25	p = ***

Un seul patient retrouve une PAP normale au cours de l'effort après remplacement valvulaire.

3° - Le gradient de pression moyenne : PAP -PCP (mm Hg,%)

Avant intervention, le gradient PAP-PCP est plus élevé dans le groupe des sténoses mitrales, la différence est significative au repos :

Repos	:	IM	=	8,4	$\pm$	3,1	
		RM	=	13,4	$\pm$	7,8	p = *

Après intervention, le gradient diminue, de façon non significative pour le groupe des insuffisances mitrales, de façon significative pour le groupe des sténoses :

RM	-	Repos	:	pré-op	=	13,4	$\pm$	7,8	
				Post-op	=	10,5	$\pm$	3,8	P = *
		effort	:	Pré-op	=	26,4	$\pm$	15,8	
				Post-op	=	17,4	$\pm$	9,8	P = **

Il n'y a plus de différence significative entre les deux groupes IM et RM.

Exprimée en pourcentage, par rapport aux valeurs théoriques des sujets normaux (thèse BOURRET), le gradient PAP-PCP évolue de la même façon :

- Différence significative entre les deux groupes IM et RM avant intervention.
- Après intervention, nette réduction du gradient au repos

Il reste néanmoins au dessus des valeurs normales théoriques :

IM : Pré-op = 106 ± 60
Post-op = 95 ± 56 p = NS

RM : Pré-op = 168 ± 117
Post-op = 131 ± 41 p = *

12 patients sur 25 (8 IM, 4 RM) ont un gradient de pression moyenne pulmonaire ... normalisée au repos, après remplacement valvulaire.

Au cours de l'effort, la diminution du gradient est plus marquée, mais il reste en moyenne au dessus des valeurs normales.

IM : Pré-op = 238 ± 140 p = *
Post-op = 125 ± 76

RM : Pré-op = 289 ± 205
Post-op = 166 ± 85 p = **

8 patients sur 24 (4 IM, 4 RM) ont un gradient de pression moyenne normalisée, au cours de l'effort, après remplacement valvulaire.

CONCLUSION 1

- Avant intervention, l'hypertension pulmonaire est d'un degré plus élevé dans le groupe des sténoses mitrales.
- Après remplacement valvulaire mitral, l'hypertension pulmonaire régresse nettement. Il n'apparaît plus de différence significative entre les deux groupes.

Au repos, la pression capillaire pulmonaire est normalisée en moyenne pour l'ensemble du groupe, le gradient de pression moyenne et la pression artérielle pulmonaire restent légèrement au-dessus des valeurs normales. L'hypertension pulmonaire séquellaire apparait être de type pré-capillaire.

Au cours de l'effort, l'amélioration reste sensible, en particulier dans le groupe des sténoses mitrales. Néanmoins, l'exercice musculaire entraîne une élévation modérée du gradient de pression moyenne $\overline{\text{PAP}} - \overline{\text{PCP}}$, et une élévation plus importante de la pression capillaire pulmonaire, au-delà des chiffres normaux de l'adaptation. Il apparait donc une hypertension pulmonaire mixte, mais essentiellement post-capillaire

RESULTATS HEMODYNAMIQUES (12)

PARAMETRE	PRE-OP		P	POST-OP	
	REPOS	EFFORT		REPOS	EFFORT
<u>RAP dynes</u>					
I.M.	206 ± 73	289 ± 186	NS	152 ± 83	121 ± 49
	NS	NS		NS	NS
R.M.	271 ± 154	313 ± 152	*	202 ± 65	161 ± 73
			**		
I.M. + R.M.	248 ± 133	305 ± 227	**	185 ± 75	148 ± 67

<u>RPT dynes</u>					
I.M.	715 ± 209	699 ± 327	***	374 ± 163	438 ± 205
	NS	NS	*	NS	NS
R.M.	698 ± 223	785 ± 320	***	418 ± 183	430 ± 81

I.M. + R.M.	704 ± 214	756 ± 317	***	402 ± 174	433 ± 130

B/ - RESISTANCES PULMONAIRES

1° - Les résistances artériolaires pulmonaires : RAP
(dynes/cm⁻⁵ /s)

Avant intervention les RAP augmentées au repos, s'élèvent au cours de l'effort :

$$\begin{array}{lcl} \text{IM + RM : Repos} & = & 235 \pm 132 \\ \text{Effort} & = & 305 \pm 227 \quad p = * \end{array}$$

Après remplacement valvulaire, les RAP diminuent de façon modérée au repos, la régression est significative pour le groupe des RM :

$$\begin{array}{lcl} \text{RM : Pré-op} & = & 271 \pm 154 \\ \text{Post-op} & = & 202 \pm 65 \quad p = * \end{array}$$

Au cours de l'effort, la diminution des RAP est plus sensible :

- Par rapport aux valeurs pré-opératoires :

$$\begin{array}{lcl} \text{IM - Pré-op} & = & 289 \pm 186 \\ \text{Post-op} & = & 121 \pm 49 \quad p = * \\ \text{RM - Pré-op} & = & 313 \pm 252 \\ \text{Post-op} & = & 161 \pm 73 \quad p = ** \end{array}$$

- Par rapport aux valeurs post-opératoires de repos :

$$\begin{array}{lcl} \text{IM +RM : Repos} & = & 184 \pm 76 \\ \text{Effort} & = & 150 \pm 68 \quad p = ** \end{array}$$

La diminution plus marquée à l'effort confirme la levée du barrage artériolaire, après remplacement valvulaire.

2° - Les résistances pulmonaires totales : RPT (dynes/cm⁻⁵ /s)

Après remplacement valvulaire, elles diminuent au repos :

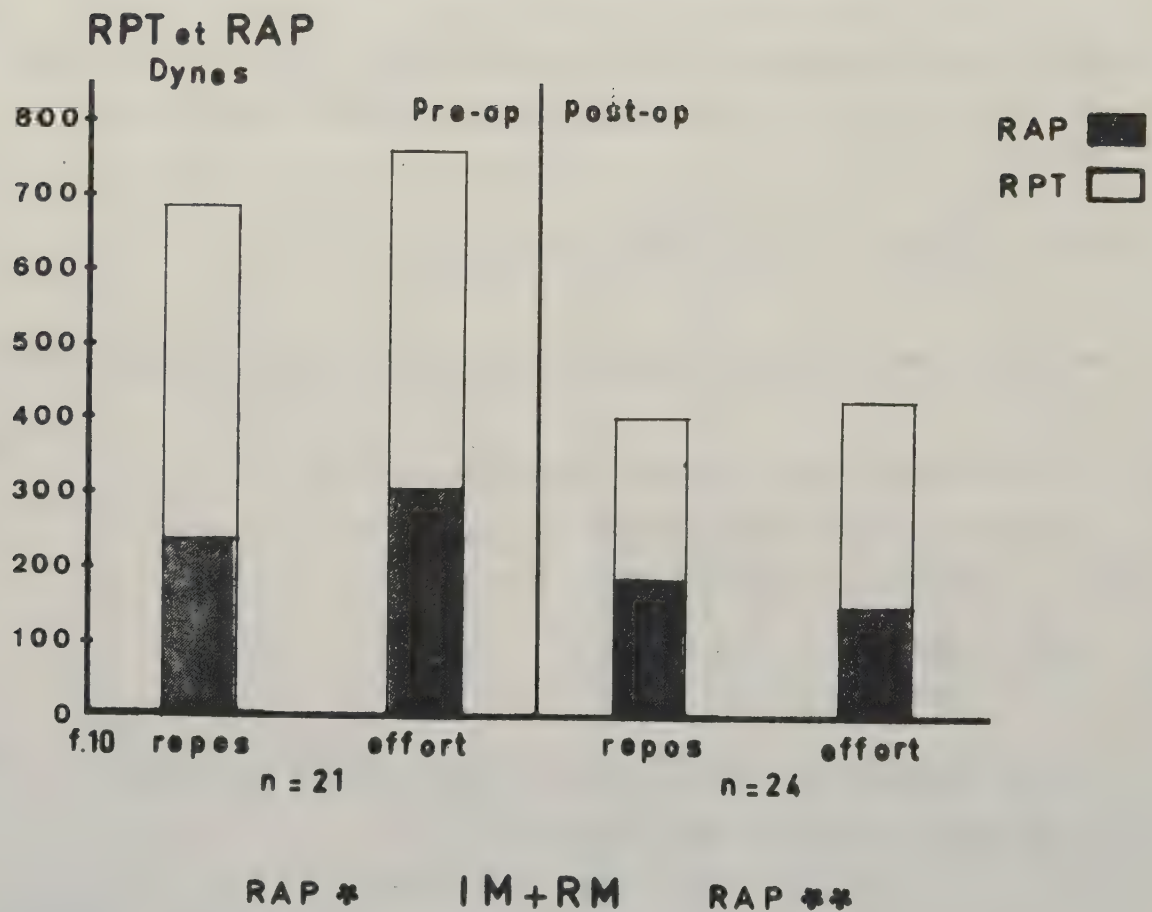


Fig 10 Evolution des Résistances Pulmonaires, avant et après remplacement valvulaire, repos et effort. Par rapport aux valeurs de repos; les RAP s'élèvent au cours de l'effort en pré-opératoire, s'abaissent au cours de l'effort en post-opératoire.

IM : Pré-op = 715 $\pm$ 203
Post-op = 374 $\pm$ 163 p = ***
RM : Pré-op = 698 $\pm$ 223
Post-op = 419 $\pm$ 183 p = ***

La diminution des RPT reste significative à l'effort :

IM : Pré-op = 699 $\pm$ 327
Post-op = 438 $\pm$ 205 p = *
RM : Pré-op = 785 $\pm$ 320
Post-op = 430 $\pm$ 81 p = ***

Après intervention , les RPT avaiissées au repos ne s'abaissent pas davantage au cours de l'effort, à la différence des RAP. Au contraire, l'élévation des RPT au cours de l'effort est significative pour le groupe des insuffisances :

IM : Repos = 374 $\pm$ 163
Effort = 438 $\pm$ 183 p = *

CONCLUSION 2

Après remplacement valvulaire mitral, les résistances artérielles pulmonaires et les résistances pulmonaires totales diminuant nettement, au repos et au cours de l'effort.

L'exercice musculaire en post-opératoire entraîne une évolution divergente des résistances :

- la régression , observée au repos, des résistances artériolaires s'accroît au cours de l'effort.
- les résistances pulmonaires totales au contraire tendent à s'élever au cours de l'effort.

Cela confirme la nette régression du barrage artériolaire, et la nature essentiellement post-capillaire de l'hypertension artérielle pulmonaire séquellaire

RESULTATS HEMODYNAMIQUES (13)

PARAMETRE	PRE-OP		P	POST-OP	
	REPOS	EFFORT		REPOS	EFFORT
<u>PVD s</u>					
mm Hg					
IM	41,6 ± 12,3	-----	**	-27,6 ± 5,9	
	NS			NS	
RM	48,1 ± 13,2	-----	***	-32,8 ± 8,2	
<u>PVD td</u>					
mm Hg					
IM	5,9 ± 2,6	-----	NS	3,6 ± 2,5	
	*			NS	
RM	4,1 ± 2,1	-----	NS	3,8 ± 1,7	
<u>W.VD</u>					
Kgm/mn					
IM	1,07 ± 0,3	-----	NS	0,87 ± 0,3	
	*	4,13 ± 1,65	NS	NS	4,48 ± 1,97
		*			NS
RM	1,86 ± 0,94	-----	**	-1,14 ± 0,46	
		6,13 ± 2,76	**		4,59 ± 1,91
IM + RM	1,57 ± 0,86	-----	**	-1,04 ± 0,42	
		5,46 ± 2,59	*		4,56 ± 1,88
<u>W.syst. VD</u>					
cm ² /m ²					
IM	9,4 ± 3,0	-----	NS	7,2 ± 2,5	
	*	14,5 ± 4,8	NS		17,9 ± 5,8
		*		NS	NS
RM	14,4 ± 6,9	-----	***	8,6 ± 3,7	
		26,7 ± 12,3	NS		22,3 ± 9,5
IM + RM	12,6 ± 6,2	-----	***	8,1 ± 3,3	
		22,6 ± 11,8	NS		20,8 ± 8,5

C/ - LE COEUR DROIT

1° - Le ventricule droit.

a) La pression systolique : PVD.S (mm Hg)

Elle suit la même évolution que la pression artérielle pulmonaire systolique, régressant de façon très significative pour les deux groupes (voir tableau ci contre)

Elle n'est pas obtenue au cours de l'effort : retrait rapide de la sonde de l'artère pulmonaire à l'oreillette droite, pour éviter les troubles rythmiques.

b) La pression télédiastolique : PVD.td (mm Hg)

Elle ne subit aucune variation significative pour les deux groupes au repos. Elle n'est pas enregistrée au cours de l'effort

c) Le travail ventriculaire droit : W.VD (Kgm)

Avant intervention il est plus élevé dans le groupe des sténoses, au repos et au cours de l'effort.

Après intervention, il est peu modifié dans le groupe des insuffisances, il est diminué dans le groupe des sténoses :

RM : Repos	Pré-op	= 1,86	± 0,94	p = **
	Post-op	= 1,14	± 0,46	
Effort	Pré-op	= 6,13	± 2,76	p = **
	Post-op	= 4,59	± 1,96	

Il n'apparaît plus de différence significative entre les deux groupes après intervention.

d) Le travail systolique ventriculaire droit : W Syst.VD.

Avant intervention, la différence entre les deux groupes est retrouvée : le travail systolique VD est plus élevé dans le groupe des sténoses.

RESULTATS HEMODYNAMIQUES (14)

<u>PARAMETRE</u>	<u>PRE - OP</u>		<u>P</u>	<u>POST -OP</u>	
	REPOS	EFFORT		REPOS	EFFORT
<u>POD.S.</u>					
I.M.	7 ± 1,6	-----	NS	-----5,6 ± 3	
		15 ± 5,2	NS	-----15,1 ± 6,1	
R.M.	5,9 ± 2,3	-----	NS	-----4,9 ± 3,1	
		10,2 ± 6,9	NS	-----9,1 ± 7,2	
I.M + R.M.	6,3 ± 2,1	-----	NS	-----5,2 ± 3,0	
		11,8 ± 6,6	NS	-----11,1 ± 7,3	
<u>POD.D</u>					
I.M.	0,9 ± 2,5	-----	NS	-----0,6 ± 1,3	
		4,1 ± 3,0	NS	-----1,6 ± 3,9	
R.M.	-0,3 ± 2,7	-----	NS	----- -0,7 ± 1,4	
		0,4 ± 3,4	NS	----- -0,3 ± 2,9	
IM +RM	0,12 ± 2,6	-----	NS	-----0,18 ± 1,5	
		1,7 ± 3,7	NS	-----0,3 ± 3,3	
<u>POD</u>					
I.M.	4,4 ± 1,9	-----	NS	-----3,6 ± 2,3	
		10,5 ± 5,0	NS	-----10,2 ± 6,6	
			NS		
R.M.	2,6 ± 2,3	-----	NS	-----2,1 ± 1,8	
		5,4 ± 3,7	NS	-----4,3 ± 4,4	
I.M. +R.M.	3,2 ± 2,3	-----	NS	-----2,6 ± 2,1	
		7,1 ± 4,4	NS	-----6,3 ± 5,8	

Après intervention, il est modifié dans le groupe des insuffisances, il est diminué dans le groupe des sténoses

$$\begin{aligned} \text{RM : Repos - Pré-op} &= 14,4 \pm 6,9 \\ \text{Post-op} &= 8,6 \pm 7,7 \quad p = *** \end{aligned}$$

Au cours de l'effort, la diminution n'est pas significative

2° - L'oreillette droite. POD (mm Hg)

Les pressions systoliques et diastoliques auriculaire droites ne subissent aucune variation significative.

La pression moyenne apparaît plus élevée dans le groupe des insuffisances mitrales avant l'intervention. Elle ne subit aucune variation significative après intervention. Elle reste à un niveau supérieur pour le groupe des insuffisances, au cours de l'effort.

$$\begin{aligned} \text{Effort : Post-op IM} &= 10,2 \pm 6,6 \\ \text{RM} &= 4,3 \pm 4,4 \quad p = * \end{aligned}$$

CONCLUSION 3

Le remplacement valvulaire mitral entraîne un effet bénéfique sur le ventricule droit à l'état basal :

- La pression systolique diminue
- Le travail ventriculaire droit diminue, en particulier dans le groupe des sténoses.

Cet effet persiste, atténué, au cours de l'effort.

La pression auriculaire droite est peu influencée, non modifiée au cours de l'effort, plus élevée dans le groupe des insuffisances mitrales, et traduisant chez 10 patients sur 24 la persistance d'une insuffisance tricuspidiennne.

CONCLUSIONS ET COMMENTAIRES

Le remplacement valvulaire mitral entraîne une régression de l'hypertension pulmonaire, surtout sensible au repos.

Au cours de l'effort, par contre, apparaît une hypertension pulmonaire essentiellement post-capillaire, alors que le barrage artériolaire ne joue qu'un rôle modéré.

Il en résulte une augmentation du travail ventriculaire droit, et une élévation de la pression dans l'oreillette droite. Celle-ci traduit, dans certains cas, la persistance d'une insuffisance tricupidienne fonctionnelle.

+++++

III.- V A L V E - P R O T H E S E M I T R A L E

Différentes méthodes sont possibles pour évaluer la valve mitrale. Ont été retenues :

- la surface mitrale, calculée selon la méthode classique de GORLIN (1951). Elle ne tient pas compte de la pression ventriculaire gauche.

- la résistance mitrale, calculée

$$RM = \frac{1332 (\overline{PCP} - PVGtd)}{Q (RR - TE) \times FC}$$

Elle tient compte de la pression télédiastolique ventriculaire gauche.

- le gradient transorificiel, transmitral puis transprothétique, mesuré par planimétrie.

A/ SURFACE MITRALE

1/ La surface anatomique

- c'est la surface interne de l'anneau de la prothèse. Elle est connue pour chaque modèle et type de prothèse chez 20 patients.

- la surface anatomique est de :

3,13 cm² dans le groupe des I.M.

3,34 cm² dans le groupe des R.M.

2/ La surface mitrale fonctionnelle (ou efficace) :

Le calcul de la surface mitrale selon la méthode de GORLIN est sujet à plusieurs erreurs :

- pression ventriculaire gauche évaluée à 5
- avant l'intervention, présence d'une fuite mitrale : le volume régurgité dans l'oreillette gauche n'est pas comptabilisé dans le flux diastolique mitral. La surface mitrale calculée est donc inférieure à la surface anatomique. D'ailleurs, les constatations chirurgicales montrent la discordance entre surface mitrale calculée et surface mitrale anatomique .

RESULTATS HEMODYNAMIQUES (15)

PARAMETRES	PRE-OP		P	POST-OP	
	REPOS	EFFORT		REPOS	EFFORT
<u>S.M. cm2</u>					
I.M.	0,69 ± 0,21	-----	***	-----1,67 ± 0,80	
	NS	1,53 ± 0,76	NS	-----1,93 ± 0,70	
R.M.	0,86 ± 0,23	-----	***	-----1,80 ± 0,74	
		1,22 ± 0,35	***	-----1,99 ± 0,62	
I.M. + R.M.	0,80 ± 0,23	-----	***	-----1,75 ± 0,75	
		1,32 ± 0,52	***	-----1,97 ± 0,63	
<u>R.M. dynes</u>					
I.M.	187 ± 91	-----	***	-----49 ± 32	
	NS	136 ± 75	NS	-----85 ± 40	
R.M.	172 ± 68	-----	***	-----55 ± 42	
		200 ± 63	***	-----87 ± 35	
I.M. + R.M.	177 ± 76	-----	***	-----52,8 ± 38	
		179 ± 72	***	-----86 ± 36	
<u>Gradient mmHg</u>					
I.M.	9,4 ± 4,6	-----	NS	-----5,4 ± 2,8	
	NS			NS	
R.M.	14,8 ± 4,8	-----	**	-----7,5 ± 2,2	
I.M. + R.M.	12,3 ± 5,3	-----	***	-----6,5 ± 2,6	
		25,4	NS	-----22,5	

- après intervention, la surface anatomique de l'orifice est connue, précisée pour chaque type de prothèse. La surface calculée est inférieure, en raison de deux obstacles sous-annulaires :

- la bille ou le disque
- les parois ventriculaires.

Néanmoins, cette surface mitrale calculée donne une bonne approximation de la surface "fonctionnelle" puisqu'elle tient compte du temps diastolique (RR-TE) et du flux transmitral (STAREK, 132)

Elle est utilisée dans la quasitotalité des publications concernant les résultats hémodynamiques.

- avant intervention, la surface mitrale est basse au repos. elle s'accroît au cours de l'effort pour l'ensemble des patients :

IM Repos = $0,69 \pm 0,21$ Effort = $1,53 \pm 0,76$ p = ***

RM Repos = $0,86 \pm 0,23$ Effort = $1,22 \pm 0,35$ p = **

- Après intervention, la surface mitrale augmente :

IM pré-op = $0,69 \pm 0,21$
Post-op = $1,67 \pm 0,80$ p = ***

RM pré-op = $0,86 \pm 0,23$
Post-op = $1,80 \pm 0,74$ p = ***

Elle s'accroît peu au cours de l'effort :

IM + RM Repos = $1,75 \pm 0,75$
Effort = $1,97 \pm 0,63$ p = NS

3/ - Le rapport surface fonctionnelle/ surface anatomique

- . Il est identique dans les deux groupes :

IM = 0,49

RM = 0,49

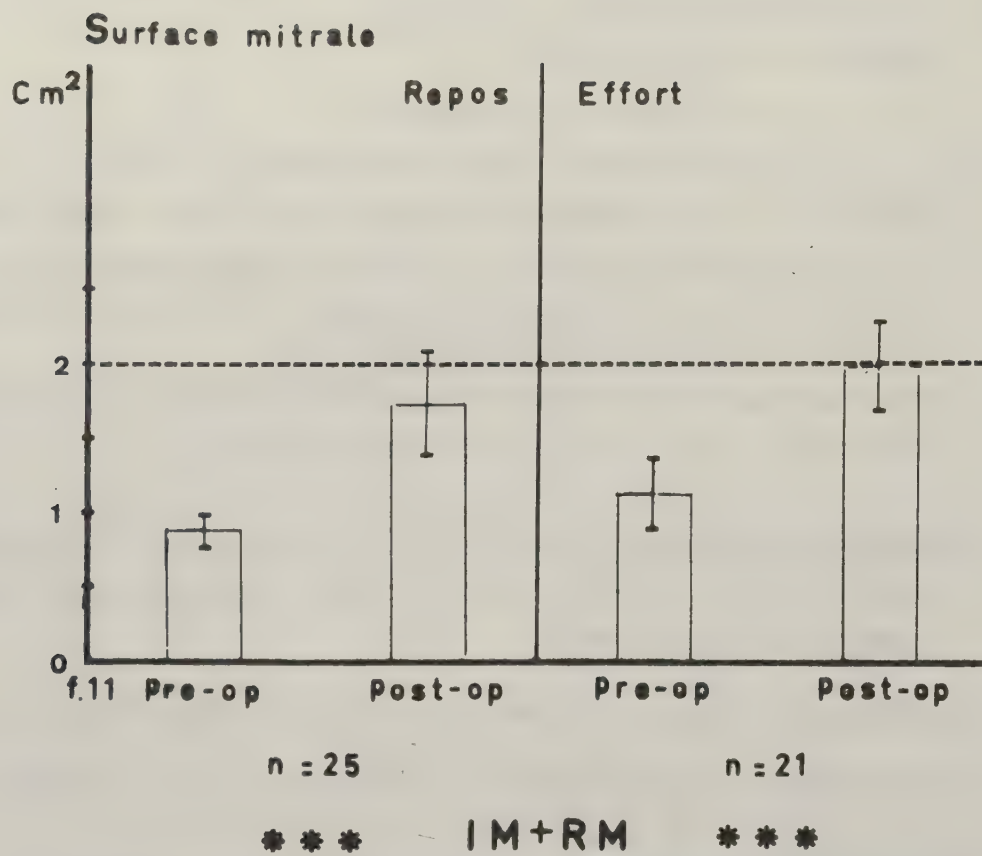


Fig. II : Comparaison de la surface mitrale fonctionnelle (GORLIN) avant et après remplacement valvulaire, repos et effort, pour l'ensemble des patients (IM + RM).

- . Ainsi la surface fonctionnelle est pratiquement égale à la moitié de la surface anatomique

B/ - LA RESISTANCE MITRALE

Elle est calculée selon la formule ci-dessus

Comme pour la surface mitrale, sa signification est discutée en cas d'insuffisance mitrale.

- Avant intervention, elle est de 177 dynes au repos, et 179 dynes au cours de l'effort, pour l'ensemble des patients (IM = RM)
- Après intervention, la résistance de la prothèse est plus basse que la résistance mitrale :

$$\begin{array}{lcl} \text{IM + RM : Pré-op} & = & 177 \pm 76 \\ & & \text{Post-op} = 53 \pm 38 \quad p = *** \end{array}$$

Les valeurs sont identiques dans les deux groupes

$$\begin{array}{lcl} \text{IM} & = & 49 \pm 32 \\ \text{RM} & = & 55 \pm 42 \end{array}$$

Au cours de l'effort, la résistance de la prothèse augmente :

$$\begin{array}{lcl} \text{IM + RM : repos} & = & 53 \pm 38 \\ & & \text{effort} = 86 \pm 36 \quad p = *** \end{array}$$

Les valeurs sont identiques dans les deux groupes :

$$\begin{array}{lcl} \text{IM} & = & 85 \pm 40 \\ \text{RM} & = & 87 \pm 35 \end{array}$$

C/ - LE GRADIENT TRANSORIFICIEL (mmHg)

- Mesurable par planimétrie, avant et après intervention, quand les courbes capillaire et ventriculaire gauche

sont enregistrées simultanément et en grande sensibilité.

- Avant intervention, il est plus élevé dans le groupe des RM

Pré-op IM = 9.5
RM = 14.8 P = NS

- Après intervention, il diminue au repos dans les deux groupes

IM pré-op = 9.5
Post-op = 5.4 p = NS

RM Pré-op = 14.8
Post-op = 7.2 p = **

Au cours de l'effort, il s'accroît nettement, passant de 6.4 mmHg au repos (IM + RM) à 21,6 mmHg au cours de l'effort.

CONCLUSIONS

- La valve mitrale lésée, incontinente ou sténosée a une résistance élevée et une surface fonctionnelle réduite. Elle est capable d'une certaine amélioration au cours de l'effort : la résistance ne varie pas, la surface fonctionnelle augmente

- La mise en place d'une prothèse mitrale améliore les caractéristiques "techniques" de l'orifice auriculoventriculaire :

- . la surface fonctionnelle augmente : + 119 % en moyenne pour l'ensemble du groupe.
- . la résistance à l'écoulement du flux transmitral diminue :
 - 70 % en moyenne pour l'ensemble du groupe.

IV - COEUR GAUCHE

Le cathétérisme du ventricule gauche est obtenu 17 fois au repos, 11 fois au cours de l'effort, avant et après intervention.

1/ - LA POST-CHARGE : PVG-S (mm Hg)

La pression systolique ventriculaire gauche après intervention dans le groupe des RM et pour l'ensemble des patients (RM + IM)

RM Repos : Pré-op = 1205 $\pm$ 11
Post-op = 132 $\pm$ 16,5 p = *

Au cours de l'effort l'élévation est retrouvée de façon significative pour l'ensemble du groupe

IM = RM effort : Pré-op = 143 $\pm$ 18
Post-op = 150 $\pm$ 23 p = *

L'élévation de la PVG-S entraîne une élévation de la PAoS (voir résultat débit cardiaque). Il n'y a pas de gradient PVG S-PAoS significatif.

2/ - TEMPS ET TAUX D'EJECTION :

a) le temps d'éjection - TE (ms, %)

Le temps d'éjection évalué en valeurs absolues ou en pourcentage par rapport aux valeurs théoriques* s'allonge après remplacement valvulaire. Cet allongement est plus net dans le groupe des IM. Il est sensible au repos, confirmant les résultats phonomécanographiques, et au cours de l'effort.

* TE = 372 - 1,129 x FC : Donnée du Laboratoire.

RESULTATS HEMODYNAMIQUES (16)

PARAMETRE	PRE-OP		P	POST-OP	
	REPOS	EFFORT		REPOS	EFFORT
<u>PVG S mmHg</u>					
I.M.	118 $\pm$ 14	138,5 $\pm$ 16	NS	12,5 $\pm$ 14	142 $\pm$ 21
	NS	NS	NS	NS	NS
R.M.	120,5 $\pm$ 11	149,5 $\pm$ 23	*	132 $\pm$ 16,5	157 $\pm$ 25
I.M. + R.M.	119 $\pm$ 12	143 $\pm$ 18	NS	127 $\pm$ 16	150 $\pm$ 23
			*		
<u>T.E. m.s.</u>					
I.M.	248 $\pm$ 28	172 $\pm$ 27	NS	273 $\pm$ 37	194 $\pm$ 49
	NS	*	NS	NS	*
p :					
R.M.	266 $\pm$ 47	200 $\pm$ 30	NS	275 $\pm$ 32	224 $\pm$ 39
I.M. + R.M.	257 $\pm$ 39	188 $\pm$ 31	**	274 $\pm$ 33	211 $\pm$ 45
			*		
<u>T.S. (%)</u>					
I.M.	85 $\pm$ 4,5	90,75 $\pm$ 10	*	93,5 $\pm$ 12	96 $\pm$ 11
	*	NS	NS	NS	NS
p :					
R.M.	95 $\pm$ 11	93,5 $\pm$ 4,5	*	100,5 $\pm$ 7	105 $\pm$ 12
I.M. + R.M.	90,5 $\pm$ 9,5	92,5 $\pm$ 7,0	*	97,0 $\pm$ 10,0	101,0 $\pm$ 12,0
			**		
<u>Taux Ej. ml/s</u>					
I.M.	203 $\pm$ 82	259 $\pm$ 91	NS	204 $\pm$ 56	321 $\pm$ 100
	NS	NS	NS	NS	NS
p :					
R.M.	202 $\pm$ 70	297 $\pm$ 97	NS	186 $\pm$ 57	269 $\pm$ 87
I.M. + R.M.	202 $\pm$ 73	280 $\pm$ 93	NS	194 $\pm$ 55	291 $\pm$ 93
			NS		

IM +RM repos Pré-op = 257 ± 39 ou $90,5 \pm 9,5 \%$
Post-op = 274 ± 33 ou $97,0 \pm 10,0 \%$ p = *

Effort Pré-op = 188 ± 31 ou $92,5 \pm 7,0 \%$
Post-op = 211 ± 45 ou $101,0 \pm 12,0 \%$ p = *

b) Le taux d'éjection : Taux Ej (ml/s)

Calculé par le rapport du volume systolique par le temps d'éjection.

Il ne subit aucune modification significative par les 2 paramètres (volume systolique et temps d'éjection) augmentation simultanément.

3/ - TRAVAIL VENTRICULAIRE GAUCHE

a) Le travail total : W-VG (kgm/mn)

Après remplacement valvulaire, il augmente dans le groupe des IM et pour l'ensemble des patients ;

IM Pré-op = $3,8 \pm 0,7$
Post-op = $4,5 \pm 1,0$ P = *

b) Le travail systolique : W-syst.-WG (gm/m2)

Quoique légèrement accru dans le groupe des IM après remplacement valvulaire, il ne subit aucune variation significative.

c) Le rapport travail systolique VD/travail systolique VG

Il diminue après intervention de façon très significative, au repos et au cours de l'effort, dans les deux groupes :

IM + RM Repos Pré-op = $31,7 \pm 8,3$
Post-op = $19,8 \pm 4,6$ p = ***

RESULTATS HEMODYNAMIQUES (17)

PARAMETRE	PRE - OP.		P	POST-OP.	
	REPOS	EFFORT		REPOS	EFFORT
<u>W.VG kgm/mn</u>					
I.M.	3,8 ± 0,7	-----	*	4,5 ± 1,0	
	NS	10,6 ± 3,4	NS	-----	12,6 ± 5,1
	*	NS		NS	NS
R.M.	5,0 ± 1,4	-----	NS	5,3 ± 1,6	
		11,4 ± 3,3	NS	-----	11,1 ± 3,8
RM+ IM	4,4 ± 1,2	-----	*	4,9 ± 1,4	
		11,1 ± 3,2		-----	11,7 ± 4,3
<u>W.syst. WG gm/m2</u>					
I.M.	34,4 ± 14,6	-----	NS	38,1 ± 9,8	
	NS	39,6 ± 18,1	NS	-----	48,4 ± 18,0
	NS	NS		NS	NS
R.M.	35,8 ± 9,7	-----	NS	35,7 ± 9,5	
		44,9 ± 16,8	NS	-----	49,0 ± 19,7
RM + IM	35,1 ± 11,9	-----	NS	36,8 ± 9,5	
		44,9 ± 16,8	NS	-----	47,4 ± 19,3
<u>W.syst. WD syst. VG</u>					
I.M.	29,5 ± 9,0	-----	*	19 ± 5,2	
	NS	41,8 ± 11,0	NS	-----	37,2 ± 3,8
	NS	*		NS	NS
R.M.	33,7 ± 7,5	-----	***	20,6 ± 4,2	
		56,5 ± 14,3	***	-----	38,4 ± 9,4
RM + IM	31,7 ± 8,3	-----	***	19,8 ± 4,6	
		50,1 ± 14,5	***	-----	37,9 ± 7,3
<u>PVG td mmHg</u>					
I.M.	9,5 ± 3	-----	**	7,5 ± 2,7	
	NS	13,2 ± 7	NS	-----	15,3 ± 9,5
	NS	NS		NS	NS
R.M.	7,5 ± 4	-----	NS	5,8 ± 2,8	
		7,8 ± 5,3	NS	-----	9,9 ± 5,5
RM + IM	8,5 ± 3,8	-----	*	6,5 ± 2,8	
		10,3 ± 6,5	NS	-----	12,3 ± 7,8

$$\begin{array}{lcl} \text{Effort} & \text{Pré-op} & = 50,1 \pm 14,5 \\ & \text{Post-op} & = 37,8 \pm 7,3 \quad p = *** \end{array}$$

La relative prépondérance du coeur gauche après intervention est à rapprocher de la déviation axiale gauche notée sur l'E.C.G.

4/ - LA PRE CHARGE : PVGtd (mmHg)

- Avant intervention, la PVG td est plus élevée dans le groupe des IM, sans que la différence soit significative. :

$$\begin{array}{lcl} \text{Repos} & \text{IM} & = 9,5 \pm 3,0 \\ & \text{RM} & = 7,5 \pm 4,0 \quad p = \text{NS} \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{Effort:} & \text{IM} & = 13,2 \pm 7,0 \\ & \text{RM} & = 7,7 \pm 5,3 \quad p = \text{NS} \end{array}$$

- Après intervention, la PVGtd diminue au repos dans le groupe des IM et pour l'ensemble des patients :

$$\begin{array}{lcl} \text{IM} & \text{Pré-op} & = 9,5 \pm 3,0 \\ & \text{Post-op} & = 7,5 \pm 2,75 \quad p = ** \end{array}$$

Au cours de l'effort, par contre la PVGtd s'élève :

$$\begin{array}{lcl} \text{IM} & \text{Pré-op} & = 13,2 \pm 7 \\ & \text{Post-op} & = 15,3 \pm 9,5 \quad p = \text{NS} \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} \text{RM} & \text{Pré-op} & = 7,8 \pm 5,3 \\ & \text{Post-op} & = 9,9 \pm 5,5 \quad p = \text{NS} \end{array}$$

Après remplacement valvulaire, la PVGtd est anormalement élevée chez 7 patients sur les 16 chez lesquels elle est mesurée (4IM, 3RM). Dans 3 cas, une insuffisance aortique, une fibrose endocardique et un facteur vasculaire, peuvent expliquer cette élévation de la PVGtd.

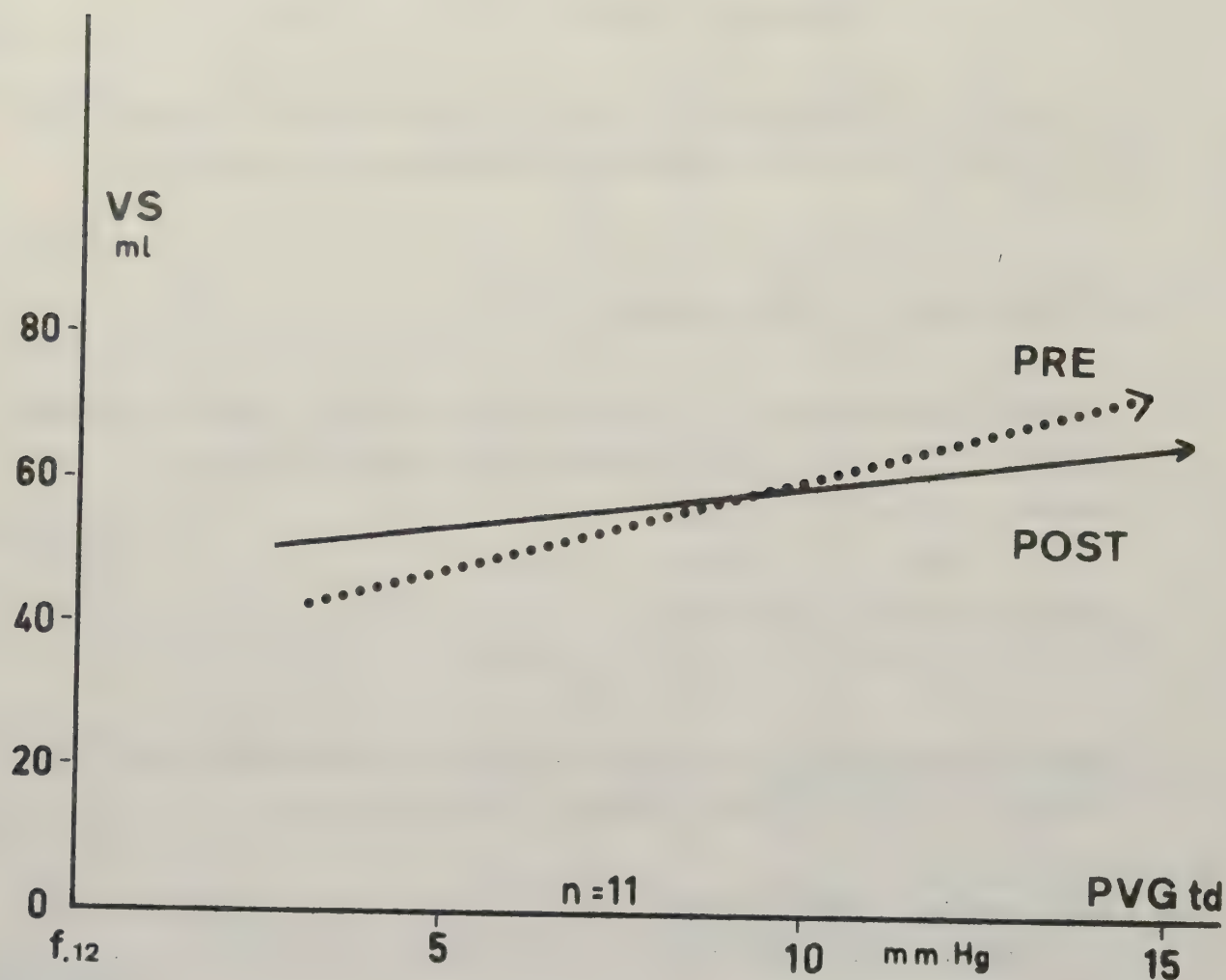


Fig 12 : comparaison des courbes de fonction du ventricule gauche avant et après remplacement valvulaire mitral.

Dans 4 cas, l'élévation de la PVG td ne semble être due qu'à la valvulite mitrale ; 3 fois l'élévation de la PVGtd préexistait au remplacement valvulaire, 1 seule fois elle survient après remplacement valvulaire (Obs. n° 17)

5/ - COURBES DE FONCTION

Etablies chez les 11 patinets ayant eu une hémodynamique gauche repos, effort, avant et après intervention, les courbes de fonction sont obtenues par les relations volume systolique PVGtd.

Les courbes de fonction pré et post opératoire sont très voisines : après intervention l'élévation de la PVGtd correspond à une élévation du volume systolique.

CONCLUSIONS

Après remplacement valvulaire, le ventricule gauche est placé dans de meilleures conditions de travail : remplissage diastolique accru, temps d'éjection allongé. Il augmente son travail de façon modérée en raison de l'élévation de la pression systolique au repos, et celle du volume systolique au cours de l'effort.

. La pression télédiastolique augmente au cours de l'effort, de façon concordante à une élévation du volume systolique : de ce fait, la courbe de fonction n'est pas modifiée après intervention.

. Ainsi la fonction ventriculaire gauche semble peu influencée après remplacement valvulaire mitral pour l'ensemble du groupe : la baisse de la compliance observée après remplacement valvulaire préexiste le plus souvent. Elle est révélée par la levée du barrage mitral. De façon exceptionnelle, elle peut apparaître après l'intervention.

MODELES DE PROTHESES

		GRADIENT mmHg	IC 1/mn/m2	SURFACE MITRALE cm2
STARR n = 10	Repos p	5,6 ± 2,2 *	2,5	140 ± 47
	Effort	20,5		196 ± 69
BEALL n = 5	Repos p	8,0 ± 1,9	2,5	123 ± 48 *
	Effort	22,3		149 ± 8
BJORK n = 5	Repos p	5,8 ± 3,2	2,6	236 ± 57 *
	Effort	22,6		194 ± 41

V - POINTS PARTICULIERS

Il paraît intéressant de rechercher si le modèle de prothèse mis en place, les résultats cliniques, le rythme cardiaque, ont une influence sur les résultats hémodynamiques.

A) - MODELES DE PROTHESE

Chez les 25 malades opérés, 5 types de prothèse ont été mis en place. Les comparaisons vont donc porter sur de courtes séries :

- 10 Starr (5 métallique 6320, 5 Silastic 6120)
- 5 Bjork
- 5 Beall

1° - Le gradient diastolique trans-prothétique (mm Hg)

Il apparaît plus élevé pour les prothèses de Beall, alors que l'index cardiaque est voisin dans les 3 groupes.

$$\text{Beall} = 8 \pm 1,9$$

$$\text{Starr} = 5,6 \pm 2,2 \quad p = *$$

Il n'est pas comparable au cours de l'effort, en raison du nombre restreint de gradients mesurés.

2° - La surface mitrale fonctionnelle : S.M. (cm²)

Au repos, elle est plus élevée pour les prothèses de Bjork.

Au cours de l'effort, elle est identique pour les prothèses de Starr (S.M. = 1,96 cm²) et Bjork (1,94 cm²), plus

basse pour les prothèses de Beall (S.M. = 1,49 cm², p = *)

Ainsi, les modèles de Starr et de Bjork paraissent moins sténosants au repos et au cours de l'effort que la valve de Beall

COMPARAISON CLINIQUE HEMODYNAMIQUE

PARAMETRE	FC	IC	IC 50	PVGtd	PCP	PAP	POD	GRADIENT TRANS-PROTH	SURFACE MITRALE	RESISTANCE
Groupe I Repos		2.49 ± 0.4			9.7 ±3.2	17.8 ±6.0		5.3 ±3.3	196.5 ±94	48 ±53
Effort	125 ±26	5.5 ±1.1	5.76 ±1.66	8.75 ±3.5	24.3 ±9.6	40.0 ±13	4.0 ±3.6	19 ±8	222 ±61	77 ±34
GRUPE II + III Repos		2.57 ±0.6			11.8 ±4.5	22.4 ±4.5		7.1 ±1.8	158 ±52	57 ±27
Effort	136 ±34	4.5 ±1.0	4.31 ±1.35	13.3 ±5.5	30.0 ±8.5	46.5 ±9	7.4 ±6.9	23 ±5	171 ±58	90 ±37
P Repos		NS			NS	*		NS	NS	NS
Effort	NS	*	*	NS	*	NS	NS	NS	*	NS

GRUPE I : n = 11 Bons résultats

GRUPE II : n = 10 Résultats favorables

GRUPE III : n = 4 Résultats médiocres

B) - RESULTATS CLINIQUES

Les résultats cliniques sont jugés bons dans 11 cas, favorables dans 10 cas, et médiocres dans 4 cas, suivant les critères exposés dans le chapitre qui leur est consacré

Les données hémodynamiques sont comparées entre le groupe des bons résultats (n=11) et les résultats favorables et médiocres (n = 14)

Au repos, il n'apparaît qu'une différence significative : la pression pulmonaire moyenne est plus basse dans le groupe des bons résultats.

Au cours de l'effort, d'autres différences significatives apparaissent :

- L'index cardiaque,
- La pression capillaire pulmonaire,
- La surface mitrale fonctionnelle.

Ces valeurs sont plus proches des valeurs normales dans le groupe des bons résultats.

Ainsi l'amélioration fonctionnelle, confirmée par réduction de la surface cardiaque, et/ou par une amélioration de l'électrocardiogramme, correspond bien à de meilleurs résultats hémodynamiques, lesquels n'apparaissent la plupart du temps qu'à l'effort.

Tous les paramètres hémodynamiques présentés dans le tableau ci-contre ont été comparés avant l'intervention. Aucune différence significative n'est apparue, et on ne peut en tirer une valeur pronostique.

COMPARAISON RESULTATS HEMODYNAMIQUES / RYTHME CARDIAQUE : FA-RS

PARAMETRE		V O2		S. M.		GRADIENT	PVG	td	PCP		PAP		
		PRE	POST	PRE	POST	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	
R E P O S	R S	:232	218	:0,86	2,00:	6,4:	8,1	6,9:	21	9,9:	35,3	19,4	
		:+62	+59	:+0,25	+0,82:	+1,2:	+2,8	+3,2:	+4,7	+3,8:	+10,6	+6,2	
	F A	:216	224	:0,71	1,43:	6,4:	8,8	6,4:	20,6	12,1:	28,9	21,6	
		:+29	+33	:+0,18	+0,51:	+1,5:	+4,5	+2,7:	+4,6	+4,5:	+6,2	+4,5	
E F F O R T	R S	:794	841	:1,30	2,22:	21,2:	7,3	9,8:	39,8	25,4:	66,6	43,3	
		:+235	+158	:+0,56	+0,58:	+4,5:	+3,0	+5,5:	+12,2	+8,9:	+19,7	+9,9	
	F A	:777	842	:1,35	1,66:	22,3:	13,8	15,2:	35,6	31,7:	56,4	45,4	
		:+166	+266	:+0,51	+0,62:	+5,3:	+8,0	+9,5:	+5,2	+6,9:	+9,0	+11,7	
P	REPOS EFFORT	NS NS	NS NS	* NS	* *	NS NS	NS NS	NS NS	NS NS	NS *	* NS	NS NS	
PARAMETRE		RPT		POD		IC		FC		VS		IC 50	
		pré	post	pré	post	pré	post	pré	post	pré	post	pré	post
R E P O S	R S	:718	381	:2,6	1,5:	2,49	2,56:	75,7	79,2:	56,4	54,5:		
		:+235	+194	:+2,2	+1,6:	+0,47	+0,54:	+12,2	+12,7:	+21,8	+15,8:		
	FA	:686	430	:4,00	4,1:	2,02	2,46:	75,9	75,7:	52,9	60,1:		
		:+194	+149	:+2,2	+1,8:	+0,35	+0,79:	+231	+24,3:	+30,2	+16,6:		
E F F O R T	R S	:788	387	:5,2	3,3:	4,5	5,3:	135	119,5:	56,7	80,9:	4,2	5,6
		:+361	+73	:+4,1	+2,5:	+1,2	+0,8:	+29	+24,5:	+22,2	+19,8:	+1,5	+1,5
	F A	:714	495	:9,6	10,3:	3,9	4,6:	163	151,5:	43,2	58,3:	3,1	3,9
		:+261	+166	:+4,5	+6,5:	+1,0	+1,3:	+16	+29	:+15,3	+20,1:	+1,0	+1,1
P	REPOS EFFORT	NS NS	NS *	* *	*** **	** NS	NS NS	NS *	NS *	NS NS	NS *	* **	

C) - RYTHME CARDIAQUE

Après intervention , 14 patients sont en rythme sinusal (R.S)
11 patients sont demeurés en fibrillation
auriculaire (F.A.)

a) Les patients en rythme sinusal

Ils sont situés au stade I et II de la N.Y.HA.A.

La surface cardiaque moyenne de ce groupe est de 92,7 cm²/m²

b) Les 11 patients en fibrillation auriculaire

Ils sont situés au stade I,II et III de la N.Y.H.A.

La surface cardiaque moyenne de ce groupe est de 109,4 cm²/m²

(la différence est significative avec le groupe des R.S.

p = *)

1°) Au repos :

Il apparait peu de différences significatives entre les deux groupes. Seule, la surface mitrale fonctionnelle et la pression auriculaire droite sont différentes :

S.M. R.S. = 2,00 $\pm$ 0,82

F.A. = 1,43 $\pm$ 0,51 p = *

2°) Au cours de l'effort

La patiente n° 22 (désinsertion modérée de la prothèse) n'a pas effectué d'effort au cours de l'hémodynamique post-opératoire. Les conditions métaboliques (consommation d'oxygène, capacité oxyphorique, travail effectué) sont semblables dans les deux groupes

a) l'index cardiaque est accru en rythme sinusal, grâce à une élévation importante du volume systolique, alors que la fréquence cardiaque est moins rapide.

b) la pression capillaire moyenne, les résistances pulmonaires

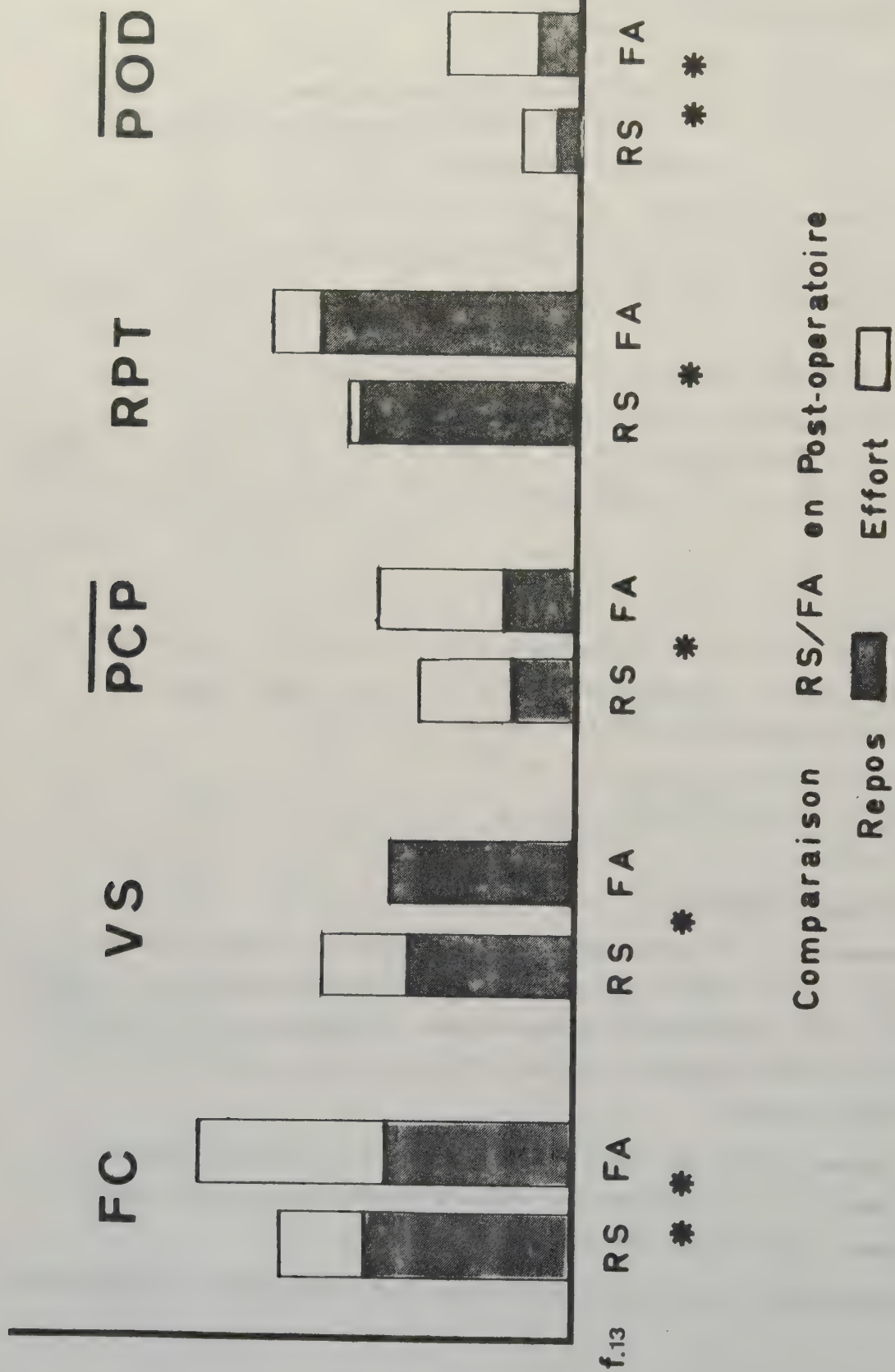


Fig 13 Comparaison de certains paramètres hémodynamiques, après remplacement valvulaire mitral, entre le groupe des patients en rythme sinusal et le groupe des patients en fibrillation auriculaire. Les différences significatives apparaissent à l'effort

totales, la pression auriculaire droite, sont plus élevées dans le groupe des F.A.

c) la pression télédiastolique ventriculaire gauche est plus élevée dans le groupe des F.A. (différence non significative) et les courbes de fonction établies par corrélation entre le volume systolique et la PVGtd montrent qu'il existe une baisse de la compliance en F.A.

d) la surface mitrale fonctionnelle est plus élevée dans le groupe des R.S.

e) l'adaptation du débit cardiaque à l'effort (IC 50) rejoint presque celle des sujets normaux pour le groupe des patients en rythme sinusal, alors qu'elle est médiocre chez les patients en fibrillation auriculaire :

Valeur normale	:	IC 50		61/m ²
Valeur R.S.	:	IC 50	=	5,6 $\pm$ 1,5 l
Valeur F.A.	:	IC 50	=	3,9 $\pm$ 1,1 l

Cette comparaison R.S. - F.A. apporte des renseignements précieux:

- au repos, bien que la surface fonctionnelle soit plus basse dans le groupe des F.A., les conditions hémodynamiques systémiques et pulmonaires sont voisines.
- Au cours de l'effort, sous l'effet de divers facteurs, apparaissent des différences significatives entre les deux groupes. Les facteurs limitant l'adaptation à l'effort, en particulier dans le groupe des F.A., vont être analysés dans le chapitre suivant : COMMENTAIRES

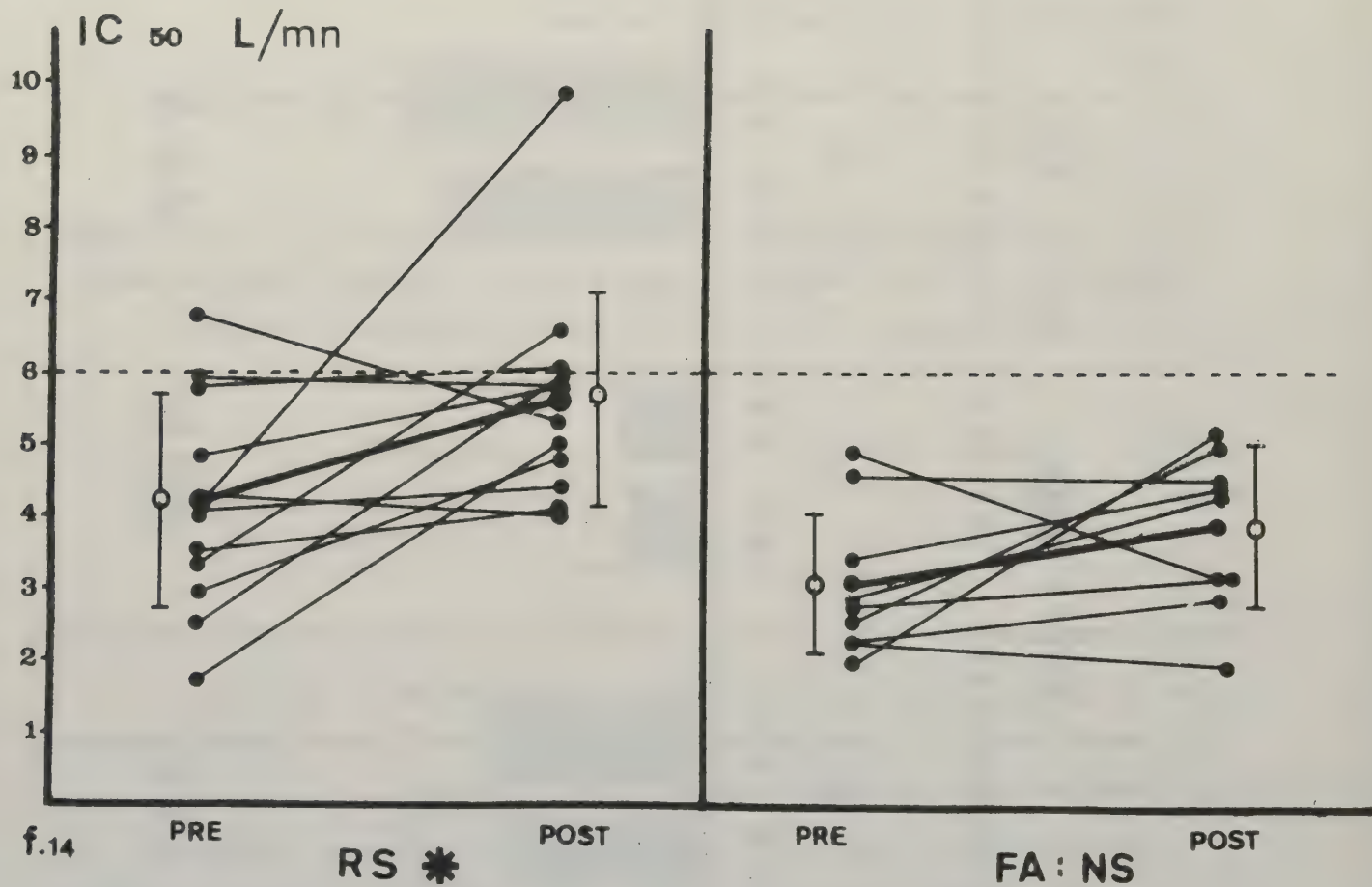


Fig 14 : Comparaison des possibilités d'adaptation cardiaque à l'effort (IC 50) entre le groupe des sujets en rythme sinusal et le groupe des sujets en fibrillation auriculaire, après remplacement valvulaire.

CHAPITRE III

COMMENTAIRES

- I - COMPORTEMENT HEMODYNAMIQUE AVANT REMPLACEMENT VALVULAIRE
- II - RESULTATS HEMODYNAMIQUES APRES REMPLACEMENT VALVULAIRE
 - A -A l'état basal
 - B -Au cours de l'effort.
- III - ELEMENTS DE PRONOSTIC

I - AVANT REMPLACEMENT VALVULAIRE

Les 25 patients soumis à un remplacement valvulaire mitral sont répartis en 2 groupes

- groupe des insuffisances mitrales pures : n = 9 (IM)
- groupe des sténoses mitrales pures ou associées à une insuffisance : n = 16 (RM)

Ces deux groupes possèdent certaines similitudes : même âge moyen, caractéristiques biométriques voisines, même consommation d'oxygène au repos et au cours de l'effort. Ils peuvent être comparés.

Outre les caractères cliniques propres à chaque affection, certaines différences apparaissent entre ces deux groupes :

- hypertrophie ventriculaire gauche électrocardiographique dans le groupe des IM
- surface cardiaque plus élevée dans le groupe des IM
- intervalles systoliques : QM1, allongé dans le groupe des RM; TE et TE/TPE diminués dans le groupe des IM (DEYRIEUX 40, WEISSLER 147).

L'étude hémodynamique pré-opératoire établit également certaines différences entre les deux groupes :

- le débit cardiaque est plus bas dans le groupe des IM
- les pressions pulmonaires sont plus élevées dans le groupe des RM, et le barrage artériolaire est plus marqué.

L'ensemble des 25 patients (IM + RM) se caractérise par un dysfonctionnement de l'appareil mitral. Que cet orifice soit sténosé ou incontinent, le dénominateur commun réside en une diminution importante de la surface mitrale fonctionnelle (S.M.) et une augmentation de la résistance mitrale (R.M.). Ces perturbations de la "fonction mitrale" sont directement responsables :

- en aval de la chute de l'index cardiaque (IC)

Corrélation SM-IC : $r = 0,837$; $p = ***$

La baisse du débit cardiaque entraîne les phénomènes d'adaptation classiques caractérisant les bas débits : augmentation du taux d'extraction d'oxygène (Taux ext.), élévation de la différence artérioveineuse en oxygène et des résistances systémiques (RAS)

Corrélation : Taux Ext-RAS : $r = 0,732$; $p = ***$

- En amont d'une élévation des pressions pulmonaires ($\overline{PAP}$, $\overline{PCP}$) et de la constitution d'un barrage artériolaire ($\overline{PAP}$ - $\overline{PCP}$) dans le cas des sténoses mitrales :

Corrélation PCP-RM : $r = 0,747$; $p = ***$

Au cours de l'effort, une certaine adaptation est possible grâce à la réduction du volume régurgité dans l'oreillette gauche (IM) ou à une relative augmentation de la surface mitrale fonctionnelle.

Néanmoins l'index cardiaque et les résistances pulmonaires (RTP et RAP) restent étroitement dépendants de la surface mitrale :

- Corrélation IC-SM effort $r = 0,835$; $p = ***$
- Corrélation SM-RAP effort $r = -0,446$; $p = *$
- Corrélation SM-RTP effort $r = -0,759$; $p = ***$

L'adaptation du débit cardiaque au cours de l'effort est perturbée par la chute du volume systolique (VS).

Dépendant de la surface mitrale, le VS diminue à fréquence cardiaque élevée :

- Corrélation VS-SM effort $r = 0,585$; $p = **$
- Corrélation VS-FC effort $r = -0,728$; $p = ***$

Ainsi la surface mitrale fonctionnelle tient sous sa dépendance l'ensemble de l'hémodynamique des sujets atteints de lésions mitrales évoluées.

COMPARAISON DES PROTHESES

Limitée aux prothèses de BJORK - BEALL - STARR 6120-6310

AUTEUR	GRADIENT		I.C.	ou Q*	SURFACE	PROTHESE	n.
ANNEE	R	E/pacing*	R	E	MITRALE FONCTION.		
BJORK	4,3		4,63*			BJORK	36
1973				7,41*			
NITTER-HAUGE	7,4		3,00			BJORK	33
1976		12,7		4,30			
LINHART	7,0		2,56			BEALL	20
1969		11,3*		2,33			
REID	12		2,51			BEALL	24
1972		24		3,63	1,53		
GLANCY	2,6		2,72			STARR 6120	10
1969		6,6		3,82			
REISS	5,2					STARR 6120	20
1970					2,39		
KLOSTER	4,9		2,9		2,57	STARR 6310	10
1970		8,8		3,8	3,07		
RUSSEL	5,1		2,9		2,61	STARR 6310	8
1972		6,5		2,8	2,27		

II - APRES REMPLACEMENT VALVULAIRE

Les résultats hémodynamiques observés dans notre série, à l'état basal et au cours de l'effort, sont confrontés avec les données de la littérature.

A/ -PROFIL HEMODYNAMIQUE A L'ETAT BASAL

1) La mise en place d'une prothèse mitrale modifie les caractéristiques fonctionnelles de l'orifice auriculo-ventriculaire :

- la surface mitrale fonctionnelle augmente : + 119 %
- la résistance mitrale baisse : - 70 %
- le gradient diastolique moyen transprothétique est nettement inférieur au gradient transvalvulaire pré-opératoire.

Ces résultats sont en accord avec les données de la littérature (voir tableau ci-contre). La surface mitrale fonctionnelle est inférieure à la surface de l'orifice de la prothèse ; le rapport surface fonctionnelle/surface anatomique est de 0,50 ce qui rejoint les travaux les plus récents (NITTER-HAUGE 102, 1977)

2) L'amélioration de la fonction mitrale entraîne des effets bénéfiques à tous les niveaux

- le débit cardiaque s'élève, + 11% (MORROW 97-98, BECK 10 etc...) d'autant plus qu'il est initialement plus bas (IM, +28%) La perfusion tissulaire en oxygène est améliorée comme le montrent la baisse du taux d'extraction d'oxygène et la réduction de la différence artérioveineuse en oxygène (BJORK 17). Les résistances systémiques s'abaissent (BJORK 17, KLOSTER 76), traduisant probablement la levée d'un phénomène de vaso-constriction propre aux bas débits.

- l'hypertension pulmonaire régresse (BRAUNWALD 23)
quelque soit le niveau initial (K AUL 71, ZENER 149).
La régression de l'hypertension pulmonaire est plus
marquée dans le groupe des RM. Au cours du cathétérisme
post-opératoire, une HATP précapillaire modérée persiste
peu différente d'un groupe à l'autre.
- Le travail ventriculaire droit s'abaisse, et le rapport
travail systolique VD/travail systolique VG tend vers les
valeurs normales. La pression télédiastolique ventriculaire
gauche est normale pour la moyenne des deux groupes.

Ainsi, après le remplacement valvulaire mitral, la circulation
systémique se libère de l'empreinte de la valve mitrale :
l'index cardiaque, les résistances systémiques ne sont plus
corrélés avec la surface mitrale. Par contre, le gradient
diastolique transprothétique, la pression capillaire, la
pression artérielle pulmonaire restent corrélés à la surface
mitrale

3) L'amélioration des conditions hémodynamiques est à rappro-
cher des résultats cliniques

- augmentation du débit d'oxygène disponible : augmentation
pondérale.
- normalisation du rapport travail systolique VD /travail
systolique VG : déviation axiale gauche de QRS (PENTHER 105)
- diminution de la pression auriculaire gauche et suppres-
sion de la surcharge diastolique du ventricule gauche :
diminution de la surface cardiaque (surtout nette dans
le groupe des IM).
- augmentation de l'index cardiaque : allongement du
temps d'éjection sur les tracés chronocardiographiques.
- régression de l'hypertension pulmonaire : amélioration
de la fonction pulmonaire (DONALD 44)

Par contre il n'existe pas de différence hémodynamique entre le groupe des bons résultats et le groupe des résultats favorables et médiocres ; contrairement à ce que trouve PETERSON (106) qui lui compare bons et mauvais résultats.

B/ - ADAPTATION DE L'HEMODYNAMIQUE A L'EFFORT

1) Conditions de circulation systémique et pulmonaire

24 patients ont effectué un effort au cours de l'exploration hémodynamique post-opératoire. Les conditions métaboliques (capacité oxyphorique, charge supportée, consommation d'oxygène) sont identiques à celles de l'hémodynamique pré-opératoire.

a) La circulation systémique

- . L'adaptation du débit cardiaque au cours de l'effort est meilleure après intervention, en raison de l'élévation du volume systolique, + 32% (BJORK 17).
Néanmoins l'index cardiaque reste en-dessous des valeurs normales des sujets témoins (80% de la valeur théorique).
- . L'adaptation du débit cardiaque à l'effort ($\Delta Q / \Delta V O_2$ IC 50) ne rejoint celle des sujets normaux que dans 1/3 de nos cas (MORROW 69 : 6 sur 18)
- . Le débit cardiaque , indépendant de la prothèse à l'état basal, est corrélé avec la surface mitrale au cours de l'effort.
Corrélation IC-SM effort $r = 0,689$ $p = ***$
Il en est de même pour les résistances systémiques (RAS)
Corrélation RAS-SM effort $r = -0,591$ $p = **$
- . Ainsi au cours de l'effort les conditions de perfusions systémiques (débit, résistances) sont dépendantes du fonctionnement prothétique

b) La circulation pulmonaire

- . Les pressions pulmonaires, quoique inférieures aux valeurs pré-opératoires, s'élèvent anormalement au cours de l'effort par rapport aux valeurs théoriques (TARTULIER 139).

L'élévation de la pression artérielle pulmonaire est due essentiellement à une élévation de la pression capillaire pulmonaire, le rôle du barrage artériolaire étant modéré. En effet, les résistances artériolaires pulmonaires s'abaissent au cours de l'effort par rapport aux valeurs de repos.

- . L'élévation de la pression capillaire pulmonaire dépend de l'élévation du gradient diastolique transprothétique (gradient) et de la pression télédiastolique ventriculaire gauche (NITTER-HAUGE 101,102)

Corrélation PCP - gradient $r = 0,917$ $p = ***$

Corrélation PCP - PVG td $r = 0,589$ $p = *$

- . L'hypertension pulmonaire entraîne une élévation du travail systolique ventriculaire droit, et une élévation de la pression auriculaire droite :

Corrélation RPT -POD $r = 0,610$ $p = **$

La persistance ou l'apparition d'une insuffisance tricuspideenne paraît bien liée à une hypertension pulmonaire résiduelle (DELAYE 37).

- . Ainsi, la circulation pulmonaire et le coeur droit dépendent au cours de l'effort, de la prothèse mitrale et de la PVG td.

2) Facteurs limitant l'adaptation cardiovasculaire à l'effort

L'inadaptation relative du débit cardiaque, l'élévation anormale, des pressions pulmonaires, la surcharge ventri-

culaire droite, témoignent d'une solution de continuité entre la circulation pulmonaire et la circulation systémique

Il existe une gêne à l'écoulement du flux sanguin des veines pulmonaires à la circulation systémique. L'obstacle peut être :

- la prothèse
- le ventricule gauche.

a) La prothèse

Alors que le tissu humain est capable d'une certaine adaptation au cours de l'effort, la prothèse voit ses caractéristiques fonctionnelles se dégrader :

- la surface fonctionnelle augmente peu (+10%)
- la résistance de la prothèse augmente (+62%)
- le gradient diastolique transprothétique s'accroît nettement, rejoignant presque les valeurs pré-opératoires (mais pour un débit plus élevé).

L'obstacle prothétique est constant au cours de l'effort. La résistance mitrale (RM) augmente avec la fréquence cardiaque (FC).

Corrélation RM-FC repos - effort $r = 0,375$ $p = *$

Le gradient transprothétique est corrélé avec la fréquence cardiaque et le débit cardiaque (Q).

Corrélation gradient - FC $r = 0,809$ $p = ***$

Corrélation gradient - Q $r = 0,814$ $p = ***$

La dégradation des qualités de la prothèse au cours de l'effort tient à plusieurs causes :

- l'insertion d'un anneau rigide, non dilatable en diastole
BRAWLEY 26, LEE 78, TSAKIRIS 141

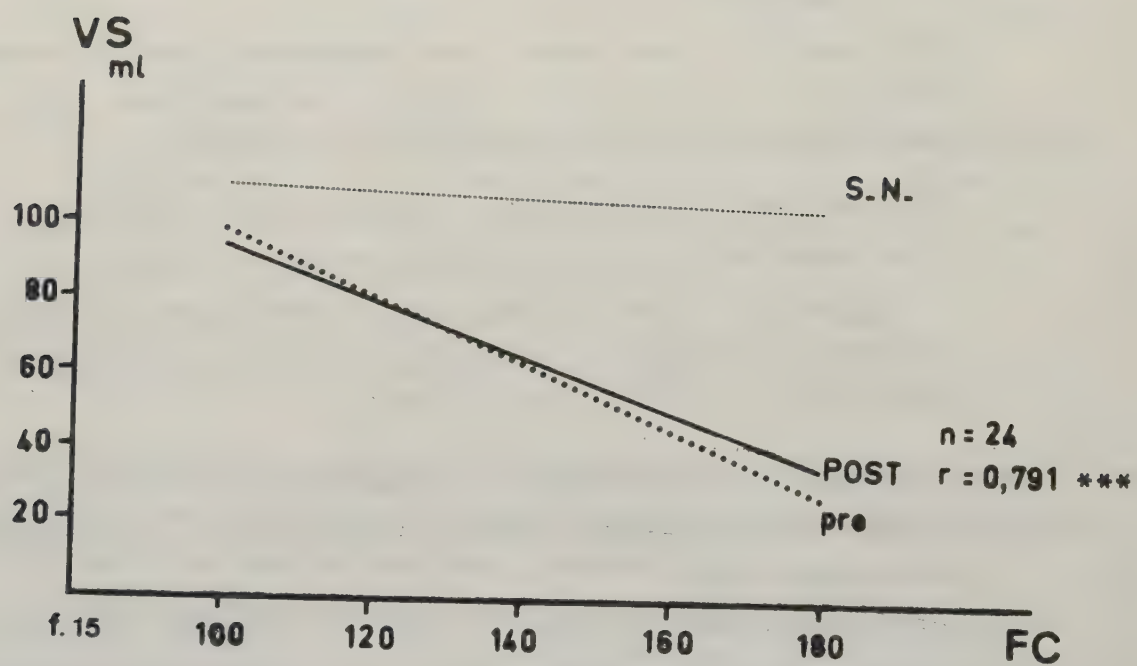


Fig : 15 : Evolution du volume systolique en fonction de la fréquence cardiaque, avant et après remplacement valvulaire mitral, au cours de l'effort.

- le raccourcissement du temps de remplissage diastolique (BECK 10) quand la fréquence cardiaque augmente. Ce facteur semble essentiel : élévation du gradient sous stimulation endocavitaire alors que le débit cardiaque diminue (1 cas personnel ; DALICHAU 36, LINHART 84). Le temps de remplissage diastolique est d'autant plus court que la prothèse a une grande inertie.
- l'augmentation du flux transmitral à travers un orifice rigide : KEDZI 73, FLETCHER 50, MORROW 97.
- le type de prothèse. Dans cette série (trop courte), les prothèses de Beall semblent plus sténosantes. Cela rejoint les données de la littérature à propos des valves de Starr 6300 et Beall, considérées comme sténosantes (GLANCY 55, HOLLINRAKE 67, KLOSTER 75, REID 115, REISS 116)

Le barrage prothétique est responsable de l'hypertension pulmonaire mixte, essentiellement post capillaire.
(BJORK 17)

Corrélation SM - PCP $r = 0,565$ $p * ***$

Il est également responsable de la chute du volume systolique à fréquence cardiaque élevée (BOICOURT 19).
Au cours de l'effort le volume systolique évolue en fonction de la fréquence cardiaque de la même façon, avant et après remplacement valvulaire (voir figure 15).

L'adaptation du débit à l'effort est cependant meilleure après l'intervention en raison d'une moindre élévation de la fréquence cardiaque.

b) L'obstacle ventriculaire gauche :

- l'élévation de la PVG td a été signalée dans presque toutes les publications comportant une épreuve d'effort :

(JUDSON 70, MASON 93, NITTER-HAUGE 101, MORROW 97 : 7 cas sur 17 ; etc...) ou comportant une angiographie (DOCES 42, HILDNER 65).

- pour l'ensemble des nos patients (IM +RM), elle est anormalement élevée 7 fois sur 16:
 - . les piliers, qui sont excisés dans tous les cas, ne semblent pas être responsables de cette élévation anormale de la PVG td, comme l'ont montré plusieurs auteurs (BJORK 14, COHN 33, RASTELLI 112)
 - . Dans 3 cas, un facteur associé (HTA, IA, fibrose de l'endocarde) peut expliquer cette baisse de la compliance.
 - . Dans 4 cas, l'atteinte valvulaire mitrale paraît être la seule étiologie du dysfonctionnement ventriculaire gauche. Dans ces 4 cas, la baisse de la compliance est prouvée 3 fois lors de l'hémodynamique pré-opératoire ; dans un cas, elle apparaît après le remplacement valvulaire.
 - . Les courbes de fonction établies par corrélation entre volume systolique et PVG td sont très voisines avant et après intervention : l'élévation de la PVG td correspond à une élévation du volume systolique.
 - . Aussi , sur cette courte série, la baisse de la compliance ventriculaire gauche semble préexister. Elle est révélée après le remplacement valvulaire par le meilleur remplissage ventriculaire ; elle témoigne probablement du "facteur myocardique" associé à la valvulite mitrale : rhumatismal (?) pour les sténoses (FLEMMING 49) , surcharge diastolique pour les insuffisances (BRISTOW 27, HILDNER 65, SELZER 129)
- Lorsque la baisse de compliance apparaît après le remplacement valvulaire (1 cas) elle fait suspecter une

altération myocardique peropératoire (MALONEY 92).

- . L'élévation de la PVG td ne semble pas influencer le gradient transprothétique mais participe à l'élévation de la PCP et contribue à réduire la surface fonctionnelle.

c) En conclusion, au cours de l'effort, l'obstacle entre la circulation pulmonaire et la circulation systémique se situe ; de façon constante au niveau de la prothèse. Le gradient transprothétique est corrélé à la FC et au débit (FLETCHER 50, MORROW 97).

- . de façon inconstante, mais le plus souvent prévisible (courbes de fonction pré-opératoire) au niveau du ventricule gauche, affecté d'un trouble de la compliance.

3) Influence du rythme et de la fréquence

L'effet de ces deux obstacles, barrage prothétique et baisse de la compliance ventriculaire gauche retentit de façon variable sur l'hémodynamique suivant les conditions de fonctionnement de la prothèse.

La comparaison des résultats hémodynamiques des patients en RS aux résultats des patients demeurés en FA, montre.

- au repos ; dans le groupe des FA, seule la surface mitrale fonctionnelle est plus basse. Ce fait n'a aucune incidence sur le débit cardiaque ou la circulation pulmonaire.
- au cours de l'effort : l'accélération de la fréquence cardiaque, l'élévation de la PVG td plus marquée dans le groupe des FA, entraînant des différences significatives entre les deux groupes, portant sur l'index cardiaque, les pressions pulmonaires et l'adaptation à l'effort (IC 50)

Autant que les caractéristiques de la prothèse, comptent

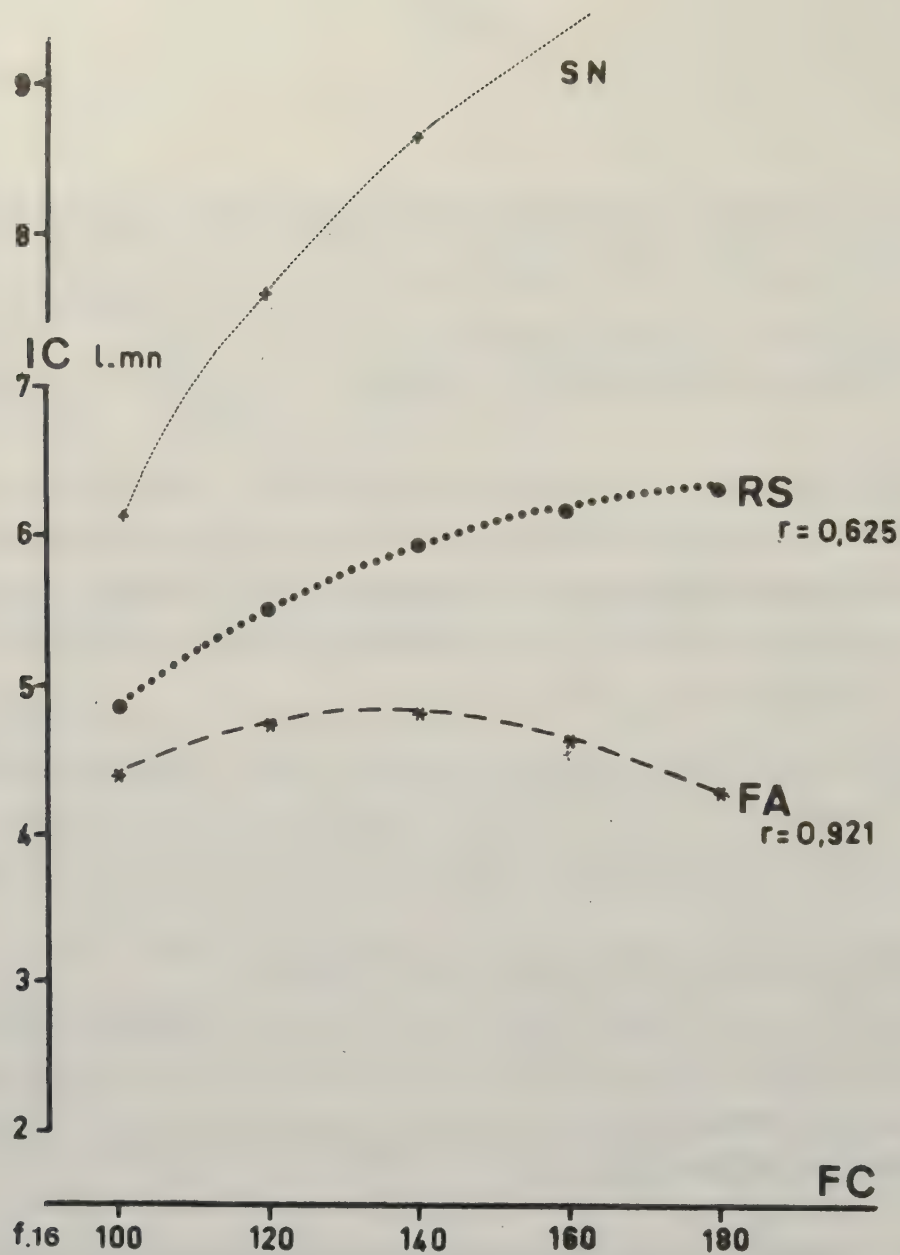


Fig. 16 : Evolution de l'index cardiaque en fonction de la fréquence cardiaque, chez les sujets normaux (SN) et après remplacement valvulaire, chez les patients en rythme sinusal (RS) et les patients en fibrillation auriculaire (FA)

les conditions de fonctionnement de celle - ci : la systole auriculaire, la fréquence cardiaque ralentie, la dynamique ventriculaire gauche conservée exercent un effet favorable sur la qualité du résultat :

- l'élévation du débit cardiaque au cours de l'effort chez les sujets en RS est proportionnelle à la FC
- par contre chez les sujets demeurés en FA, le débit cardiaque diminue si la fréquence excède 140, en raison de la chute du volume systolique (voir figure 16).

III - ELEMENTS DU PRONOSTIC

A l'issue de cette étude hémodynamique, certains témoins ou facteurs du pronostic peuvent être dégagés .

A - Avant remplacement valvulaire

- 1 - le maintien du rythme sinusal et / ou le passage en fibrillation auriculaire précédant de peu l'intervention, apparaissent comme des éléments importants du pronostic:

- le rythme sinusal est en général conservé après remplacement valvulaire.
- la cardioversion donne de meilleurs résultats si l'installation de la FA est récente (FISCHER 48, SEMER 130)

Dans notre série, la restauration du rythme sinusal est obtenue chez 6 patients : le passage en fibrillation remonte à moins de 1,5 an avant l'intervention.

- 2 - la fonction ventriculaire gauche paraît dans l'ensemble peu modifiée après remplacement valvulaire :

- normale avant l'intervention, elle est rarement altérée ultérieure : 1 cas sur 9 dans notre série, 2 cas sur 16 pour HILDNER (65, angiographie)

- altérée avant intervention, elle peut s'améliorer :
2 cas sur 8 dans notre série, 18 cas sur 71 pour
HILDNER.

Ainsi , l'appréciation de la compliance ventriculaire gauche avant intervention est un élément du pronostic.

- 3 - La nature de la lésion anatomique mitrale, insuffisance ou sténose, ne modifie pas les résultats de façon significative. Les différences cliniques et hémodynamiques observées avant intervention s'estompent après le remplacement valvulaire et le comportement hémodynamique devient identique.

Toutefois, la compliance ventriculaire gauche semble plus souvent altérée dans le groupe des IM (BRISTOW 27 - HILDNER 65). Cette atteinte persiste après remplacement valvulaire.

- 4 - L'altération plus fréquente de la fonction ventriculaire gauche et la survenue plus précoce de la fibrillation auriculaire dans le groupe des IM, fait poser le problème de la date d'intervention. En cas de régurgitation mitrale importante, le remplacement valvulaire doit être effectué avant un dysfonctionnement myocardique trop marqué (BARNHORST 8) et avant le passage en fibrillation ou du moins peu de temps après l'installation du trouble rythmique.

- 5 - Aucun paramètre hémodynamique en dehors de la PVG td ne paraît dans cette série avoir une valeur pronostique

B - Après remplacement valvulaire

1 - les éléments cliniques

- a) la comparaison des données hémodynamiques des sujets ayant un bon résultat clinique, aux données hémodynamiques

des sujets ayant un résultat clinique favorable ou médiocre, ne fait pas apparaître de différence sensible au repos.

Par contre, au cours de l'effort, des différences significatives sont observées entre les deux groupes :

- l'index cardiaque
- l'index cardiaque 50
- la pression capillaire pulmonaire
- la surface mitrale fonctionnelle.

se rapprochent davantage des valeurs normales dans le groupe des bons résultats cliniques.

Ainsi l'amélioration de l'état fonctionnel, corroboré par la normalisation de l'ECG, et la régression de la surface cardiaque, traduit de meilleures possibilités hémodynamiques, qui n'apparaîtront qu'à l'effort.

b) le rythme sinusal conservé ou restauré est un facteur de bon pronostic, comme exposé précédemment, et ceci rejoint les conclusions de FISCHER (48) et ZENER (149).

2 - Les éléments hémodynamiques

a) la prothèse

Elle doit être peu sténosante. Dans cette série, deux modèles de prothèse semblent satisfaisants :

- la valve de Bjork
- la valve de Starr (6120 ou 6320)

Par contre, la valve de Beall est relativement sténosante.

En raison du petit nombre d'observations nous n'aurions tirer aucune conclusion de ces comparaisons si le fait n'était confirmé par les données de la littérature.

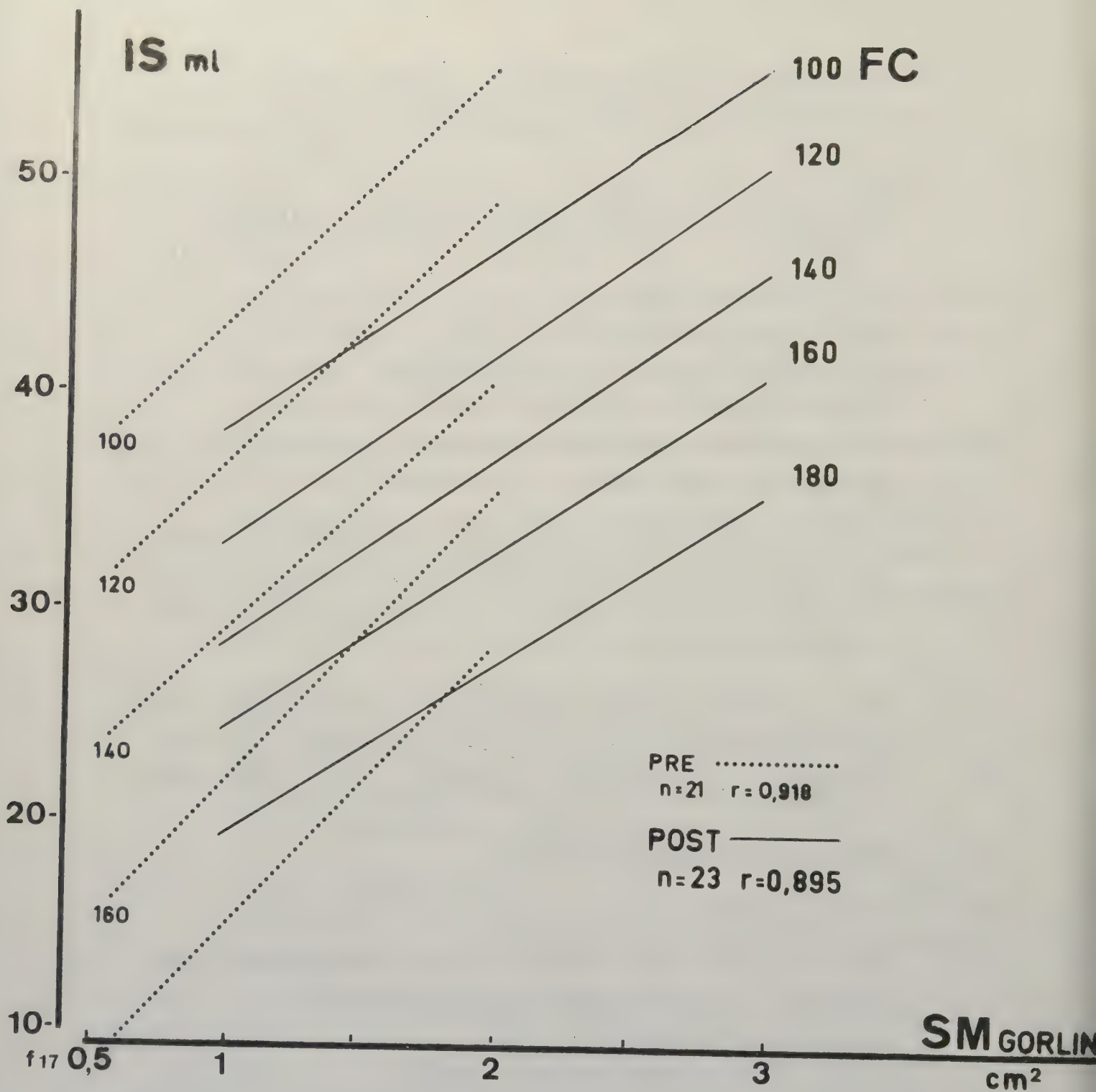


Fig 17 : Evolution de l'index systolique (I.S.) en fonction de la fréquence cardiaque (F.C.) et de la surface mitrale fonctionnelle (S.M.) calculée selon la formule de Gorlin, AU COURS DE L'EFFORT

c) les conditions de fonctionnement :

qu'une prothèse donne satisfaction à l'état basal ne suffit pas. La détérioration des conditions hémodynamiques au cours de l'effort reflète en général une dégradation des résultats cliniques.

Aussi, le fonctionnement optima de la prothèse est soumis à des conditions particulières au cours de l'effort :

- les corrélations multiples établies entre surface mitrale, fréquence cardiaque, et index systolique montrent que celui-ci est d'autant plus élevé que la fréquence est plus basse, et la surface mitrale plus grande (voir figure 17),

$$IS = f(SM) + f(FC) \quad r = 0,895 \quad p = ***$$

- les corrélations multiples établies entre l'index cardiaque 50, la surface mitrale et la fréquence cardiaque, montrent que l'adaptation du débit à l'effort peut rejoindre celle des sujets normaux dans les conditions suivantes (voir Fig.18),

- . pour une fréquence cardiaque d'effort de 100/mn, la surface fonctionnelle doit être de 2,3 cm²

- . pour une fréquence cardiaque d'effort de 180/mn, la surface fonctionnelle doit être de 3,2 cm²

$$IC\ 50 = f(SM) + f(FC) \quad r = 0,728 \quad p = ***$$

Deux paramètres paraissent donc essentiels pour assurer un fonctionnement prothétique satisfaisant au cours de l'effort:

- la surface mitrale fonctionnelle, qui doit être supérieure ou égale à 2 cm² au repos et/ou au cours de l'effort ;

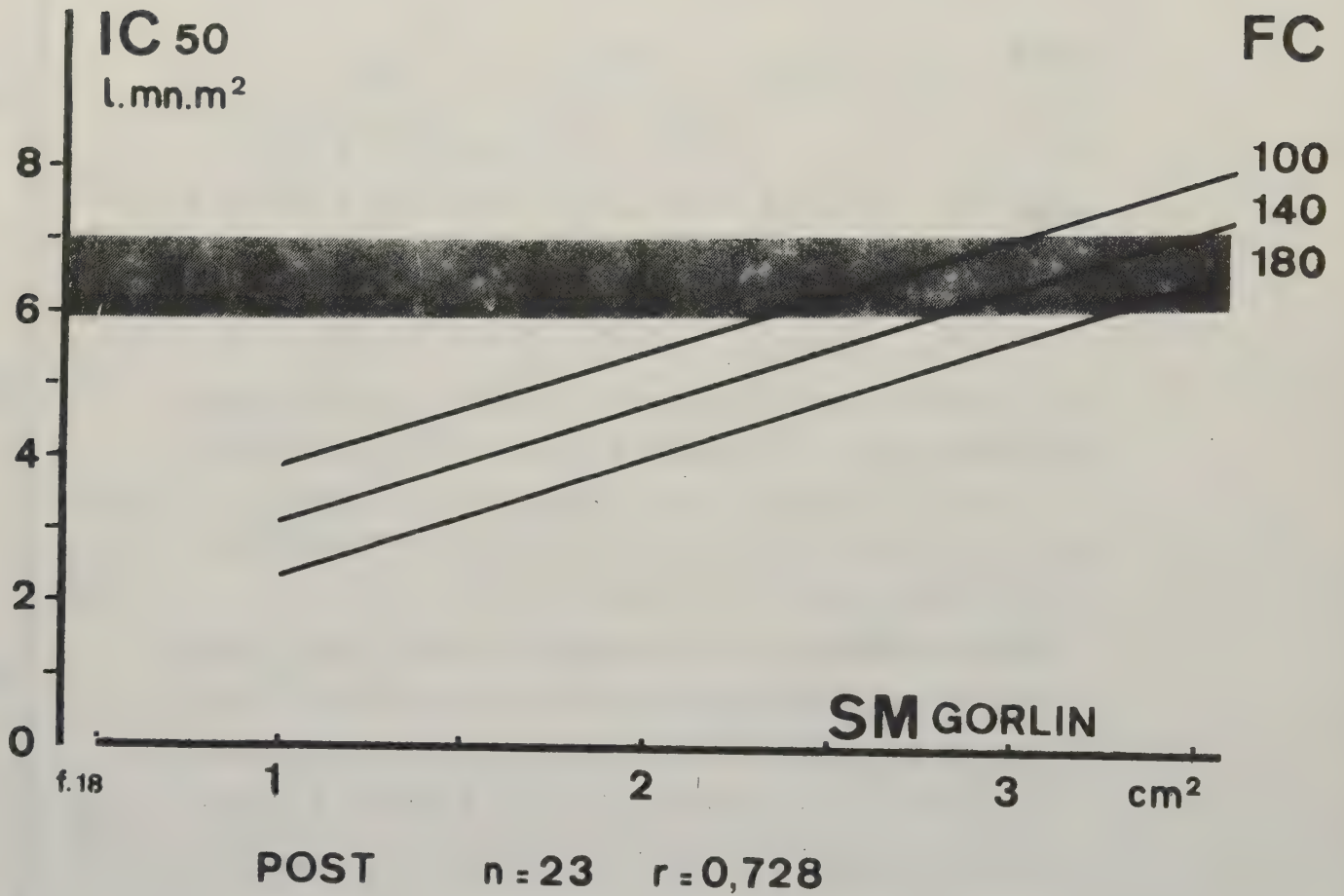


Fig 18 : Adaptation cardiaque à l'effort, étudiée par l'index cardiaque 50, en fonction de la fréquence cardiaque et de la surface mitrale, après remplacement valvulaire mitral (Valeurs normales : IC 50 $\geq$ 6 L. MN. M2)

- la fréquence cardiaque , qui doit être peu accélérée à l'effort, voisine de 120/mn pour un effort de 40 watts.

En conclusion :

Les meilleurs résultats hémodynamiques sont obtenus chez les patients :

- . ayant un résultat clinique très satisfaisant et stable;
- . en rythme sinusal ;
- . porteur d'une prothèse peu sténosante et permettant d'obtenir une surface mitrale fonctionnelle de l'ordre de 1,8 à 2 cm² au repos et/ou au cours de l'effort ;
- . ayant une fréquence cardiaque peu accélérée au cours de l'effort.

Ces constatations peuvent suggérer :

- . les interventions précoces chez les patients porteurs d'insuffisance mitrale importante, dès que la fibrillation auriculaire s'installe.
- . après remplacement valvulaire, le traitement :
 - digitalique en cas de dysfonctionnement ventriculaire gauche ;
 - Beta bloquant si la fonction ventriculaire gauche est normale.

CONCLUSIONS

Une étude hémodynamique comparative est réalisée chez 25 patients avant et après remplacement prothétique de l'appareil valvulaire mitral. La première exploration, pratiquée en moyenne 6 mois avant l'intervention comporte : un cathétérisme droit (n = 25), gauche (n = 20) et une épreuve d'effort (n = 21). La seconde, réalisée en moyenne 15 mois après le remplacement valvulaire comporte : un cathétérisme droit (n = 25), gauche (n = 20) et une épreuve d'effort similaire (n = 24)

Les 25 sujets comprennent 15 femmes et 10 hommes ; âge moyen 41 ans (24 à 60 ans) ; ils sont répartis en deux groupes :

- insuffisance mitrale pure : 9 cas
- rétrécissement mitral pur ou maladie mitrale : 16 cas.

Les atteintes valvulaires associées, aortiques (6 insuffisances) et tricuspidiennes (11 insuffisances) sont modérées et n'ont pas nécessité de geste chirurgical.

Les DONNEES CLINIQUES, contemporaines des explorations hémodynamiques, sont comparées ; elles mettent en évidence :

- 1/ - une amélioration fonctionnelle dans 22 cas sur 25 ;
 - la regression des signes de stase pulmonaire (3 cas sur 4) et périphérique (7 cas sur 12) ;
 - la disparition des signes cliniques d'insuffisance tricuspидienne dans 6 cas sur 11.
- 2/ - la restauration, spontanée ou thérapeutique, du rythme sinusal dans 6 cas ;
 - la régression des signes électriques d'hypertrophie ventriculaire gauche dans 6 cas sur 9 (insuffisances mitrales) et d'hypertrophie ventriculaire droite dans 9 cas sur 12 (insuffisances et/ou sténoses prédominantes) ;

- 3/ - une régression globale de l'aire radiologique cardiaque dans 16 cas sur 22 ;
- la diminution du volume de l'oreillette gauche dans 15 cas sur 20, et du ventricule gauche: 11 cas sur 15.

L'ETUDE PHONOMECANOGRAPHIQUE

- . précise la chronologie des bruits de prothèse,
- . apprécie les modifications des intervalles systoliques,
- . suggère le fonctionnement satisfaisant de la prothèse dans tous les cas, sauf un : fuite mitrale modérée par dysfonctionnement du disque.

L'EXPLORATION FONCTIONNELLE RESPIRATOIRE permet de mesurer :

- . l'amélioration de la capacité vitale, de la capacité pulmonaire totale et du volume expiratoire maximal seconde (amélioration significative pour le seul groupe des insuffisances mitrales)
- . une réduction de la ventilation totale, une régression de l'équivalent respiratoire et de l'espace mort physiologique ; la ventilation alvéolaire demeure inchangée.

Cette normalisation de la ventilation fait disparaître l'alcalose respiratoire contemporaine du cathétérisme pré-opératoire.

LES CONFRONTATIONS HEMODYNAMIQUES apprécient successivement :

1 - le débit cardiaque

- . Initialement très bas, il s'accroît après l'intervention au repos (+ 11 %, *) et au cours de l'effort (+ 18 %, **) en particulier dans le groupe des insuffisances mitrales (+ 28 %, repos et effort, *).

Parallèlement, on observe une réduction de la différence artério-veineuse et du taux d'extraction d'oxygène. Le débit demeure néanmoins nettement en dessous des valeurs normales au repos (- 32%), lors de l'effort (- 19%)

- . Le volume systolique reste inchangé au repos, mais s'accroît à l'effort par rapport aux valeurs pré-opératoires (+ 32% **). Avant l'intervention il varie peu au cours de l'effort (-6%) ; après le remplacement valvulaire l'exercice musculaire l'accroît (+ 19%, **).
- . L'adaptation du débit cardiaque à l'effort est améliorée mais demeure inférieure à celle des sujets normaux.

2 - La circulation pulmonaire et le coeur droit

- . Après l'intervention, les pressions moyennes artérielles et capillaires pulmonaires diminuent nettement au repos :

PAP : - 37 %, *** PCP : - 47 %, ***

Au cours de l'effort :

- dans le groupe des sténoses prédominantes, l'amélioration reste importante :

PAP : - 34 %, *** PCP : - 35 %, ***

- dans le groupe des insuffisances mitrales, la pression artérielle pulmonaire diminue de façon non significative et la pression capillaire ne change pas :

PAP : - 16 % NS PCP : - 4 % NS

- . Les résistances artériolaires pulmonaires diminuent par rapport aux valeurs pré-opératoires : au repos (-25 %, **) la diminution est encore plus nette au cours de l'effort (- 51 %, **).

Avant l'intervention, les résistances artériolaires pulmonaires s'élèvent, au cours de l'effort (+ 30%,**) par rapport aux valeurs de repos.

Après le remplacement valvulaire, elles s'abaissent au cours de l'effort (- 19 %, **) par rapport aux valeurs de repos ; la levée du barrage artériolaire est plus marquée au cours de l'effort.

- . Le travail systolique ventriculaire droit diminue au repos (- 36 %, ***), mais reste identique au cours de l'effort, par rapport aux valeurs pré-opératoires.
- . La pression auriculaire droite après l'intervention reste élevée au cours de l'effort dans 10 cas sur 24 ; suggérant la persistance d'une insuffisance tricuspидienne. Elle est étroitement corrélée avec les résistances et les pressions pulmonaires.

3 - La circulation systémique et le coeur gauche

Après intervention :

- les pressions systoliques aortique et ventriculaire gauches augmentent au repos et au cours de l'effort (+7%,*)
Les résistances systémiques diminuent ; cette baisse n'est significative que dans le groupe des insuffisances mitrales au repos (- 16%, *)
- la pression télédiastolique ventriculaire gauche, normale au repos , s'élève anormalement au cours de l'effort dans 7 cas sur 16.

4 - La valve mitrale

- . La surface mitrale fonctionnelle augmente au repos (+ 119 % , ***) et au cours de l'effort (+ 50%, ***) par rapport aux valeurs pré-opératoires.
- . après l'intervention, la résistance de la prothèse est plus basse au repos (- 70 %, ***) et au cours de l'effort (- 50 %, ***), que la résistance pré-opératoire.

de la valve mitrale. Cependant, elle s'accroît au cours de l'effort (+ 62 %, ***) par rapport à sa valeur basale; cet accroissement est corrélé à la fréquence cardiaque

- . Le gradient diastolique moyen transprothétique mesure 6,4 mm Hg à l'état basal, nettement inférieur, dans le groupe des sténoses mitrales au gradient transvalvulaire pré-opératoire. Il dépend du type de prothèse, et au cours de l'exercice musculaire de l'élévation de la fréquence cardiaque et du débit.

5 - L'influence du rythme cardiaque

- . Après l'intervention, certaines données hémodynamiques différent, selon que les patients sont en rythme sinusal (n=14) ou en fibrillation auriculaire (n = 10).
Chez les patients en rythme sinusal, et par rapport aux patients qui sont en fibrillation auriculaire :
 - la fréquence cardiaque, la pression capillaire pulmonaire et la pression dans l'oreillette droite, sont significativement plus basses au cours de l'effort,
 - la surface mitrale et le volume systolique sont significativement supérieurs au cours de l'effort.
 - l'adaptation du débit cardiaque est meilleure.

- o - o - o - o - o -

Ainsi, le remplacement valvulaire mitral entraîne une amélioration des conditions hémodynamiques :

- pulmonaires : baisse des pressions artérielle et capillaire pulmonaires, régression du barrage artériolaire.
- systémiques : élévation du débit cardiaque, amélioration de la perfusion tissulaire en oxygène , baisse des résistances artérielles périphériques.

L'amélioration est sensible au repos, confirmant les résultats cliniques

Au cours de l'effort, les conditions hémodynamiques se dégradent sous l'influence de deux facteurs :

- un facteur constant: le barrage prothétique, responsable de l'élévation du gradient diastolique trans-orificiel, corrélée à la fréquence et au débit cardiaque.
- un facteur inconstant : la baisse de la compliance ventriculaire gauche, observée en général avant l'intervention, révélée après le remplacement valvulaire , en raison du meilleur remplissage diastolique.

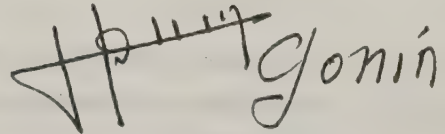
Il en résulte :

- en amont, la persistance d'une hypertension pulmonaire mixte essentiellement post-capillaire, une augmentation du travail ventriculaire droit, et une élévation de pression dans l'oreillette droite, suggérant la persistance d'une insuffisance tricuspидienne fonctionnelle.
- en aval, le défaut de remplissage du ventricule gauche et la chute de volume systolique à fréquence cardiaque élevée, nuisent à l'adaptation correcte du débit à l'effort.

Les meilleurs résultats hémodynamiques sont observés chez les patients :

- bénéficiant d'un bon résultat clinique
- en rythme sinusal,
- porteur d'une prothèse peu sténosante, permettant d'obtenir une surface mitrale fonctionnelle voisine de 2 cm² au repos et/ou au cours de l'effort,
- ayant une fréquence cardiaque peu accélérée au cours de l'exercice musculaire.

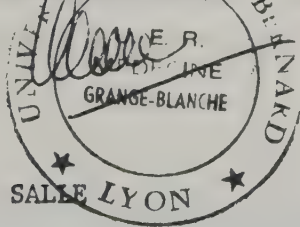
Le Président de la Thèse :
(nom et signature)

H. Gonin

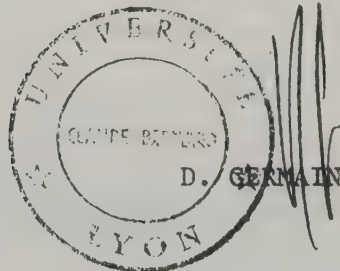
VU ET PERMIS D'IMPRIMER

LYON, le 23 SEP. 1977

Vu, Le Directeur de
l'U.E.R. GRANGE-BLANCHE,



Le Président de l'Université Claude Bernard
Président du Comité de Coordination
des Etudes Médicales ,



ANNEXE

DOCUMENTS

Tableau A : ANTECEDENTS .

Tableau B : DONNEES CHIRURGICALES .

Tableau C : MATERIEL (Chronologie-Biométrie)

Tableau D : CLINIQUE .

Tableau E : ELECTROCARDIOGRAPHIE .

Tableau F : DONNEES RADIOLOGIQUES .

Tableau G : PHONOMECANOGRAPHIE .

Tableau H : VOLUMES PULMONAIRES .

Tableau J : ECHANGES RESPIRATOIRES ET METABOLIQUES .

Tableau K : DEBIT CARDIAQUE .

Tableau K' : COMPLEMENT ECHANGES-DEBIT .

Tableau L : HEMODYNAMIQUE DROITE .

Tableau M : VALVE-PROTHESE MITRALE .

Tableau N : HEMODYNAMIQUE GAUCHE .

BIBLIOGRAPHIE

T.A- ANTECEDENTS -IM

NOM IM	AGE	SEXE PARITE	ETIOL.	CHIR.	STASE		RYTHME	EMBOL.	DELAI FA CHIRUR
					PERIPH.	PULMON.			
ADR. 1	39	MAS	RAA		+	+			2 ans
ATT. 2	47	FEM 11	RAA		+	+	TAP		1 an
DLB. 3	45	MAS	RAA		+				2 ans
DEL. 4	43	FEM 9	RAA		++	++			2 ans
MEN. 5	28	FEM 2	-			+	TAP		2 mois
MOG. 6	24	FEM	RAA		++	+	TAP		1 an
RAM. 7	36	FEM 1				+		Systé- miq.	2 ans
REY. 8	37	MAS							?
VIG. 9	58	MAS			++			Systé- miq.	1,5 an
$\bar{X}$ I.M	40	4 MAS 5 FEM	5 RAA		6	6	3 TPSV	2	

Moyenne du groupe n=25

IM + RM	41,5	10 MAS 15 FEM	10 RAA	5 COMMIS	14	15	11 TPSV	5	
---------------	------	------------------	--------	----------	----	----	---------	---	--

N°	AGE	SEXE PARITE	ETIOL.	CHIR.	STASE		RYTHME	M L O L.	DELAI FA CHIRUR.
					PERIPH.	PULMON.			
U. 10	41	FEM		COMMIS. 1963		+			RS
L. 11	24	FEM 2	RAA		+	++	TAP		RS
C. 12	41	FEM		COMMIS. 1972					5 ans
A. 13	58	FEM		COMMIS. 1970			TAP		RS
P. 14	51	MAS	RAA	COMMIS. 1957	+	+			?
L. 15	41	FEM			+		Flutter	Pulmon.	3 mois
S. 16	53	MAS			++			Systém.	8 ans
A. 17	40	MAS	RAA				Flutter TAP		RS
L. 18	50	FEM 4	RAA			+	TAP		1 an
N. 19	30	MAS			+		TAP		1 an
T. 20	47	FEM			+	+			1 an
I. 21	32	FEM 1	Chorée			+	Flutter		RS
A. 22	42	FEM		COMMIS. 1957	+	+			5 ans
F. 23	49	FEM				+	Flutter	pulmon.	RS
G. 24	46	MAS				++			RS
U. 25	32	MAS	RAA		+				RS
RM IM	42	6 MAS 10 FEM	5 RAA	5 COMMIS.	8	9	8 TPSV	3	

T.B.DONNEES CHIRURGICALES-IM

NOM	DATE	LESIONS MITRALES				
		Valves	Cordages	Piliers	Orifice	Calcificat
ADR.	71	épaisses, rétractées		fibreux	18	+ Anneau
ATT.	74	rétractées				
DEB.	72	Prolapsus grande valve Petite valve rétractée	longs			
DEL.	74	Prolapsus petite valve Rétraction grande valve	Rupture	épais	36	
MEN.	75	Valves fibreuses, prolo- bées, dilatation annul.	Ruptures			
MOG.	73	Prolapsus grande valve Rétraction petite valve	Longs		50	
RAM.	66	Rétraction tout appa- reil valvulaire	Enormes			
REY.	68	Rétraction centrale			20	+ Orifice
VIG.	69	Valves fibreuses, dila- tation annulaire	Longs		50	
I.M.	= 9	4 prolapsus	2 ruptures 3 longs	1 épais	35 mm	2

- DONNEES CHIRURGICALES -

LESIONS ASSOCIEES	VG	OG	OD	VD	TEMPS	PROTHESE
Tricuspid		++			50 mn	STARR 3 M Silastène
		++			55 mn	STARR 2 M métallique
Tricuspid	+	++	++	+	46 mn	STARR 4 M Silastène
		++			45 mn	STARR 3 M métallique
Aortique					35 mn	BJORK 31
	+	++				STARR 4 M métallique
Aortique		++				CUTTER 8 M
			+	+	50 mn	STARR 3 M silastène
Fibrose endocarde						BEALL LIOTTA MM
2 I.T. 2 I.A.	2 +	6 ++	2 +	2 +	47 mn	6 STARR 1 BEALL 1 BJORK 1 CUTTER

NOM	DATE	LÉSIONS MITRALES				
		Valves	Cordages	Piliers	Orifice	Calcific
AGU.	66	Valves fibreuses, déchirure grande valve		Hypertrophies hauts	Sténose sous-val.	
DEL.	75	Rétraction centrale Soudure commissures		Epais	15	
DIC.	75	Rétraction et rigidité des valves	Rupture	Epais, sténose sous-valv.	20	
GRA.	75	Plancher mitral fibrocalcifié	Rétractés	Epais	10	plancher ++
LOP.	67	Valves rétractées, invaginées			9	anneau ++
PEL.	64	Valves rétractées	Rétractés	Hauts		
PES.	66	Valves rétractées	longs, minces		15	plancher ++
VIA.	73	Valves calcifiées	rétractés	épais	8	plancher ++
ALL.	69	Valves soudées entonnoir. Rétractées				anneau +
BON.	66	Grande valve calcifiée Petite valve rétract.	épais, rétractés		entonnoir	plancher ++
EST.	69	Rétraction grande valve	épais	hauts		anneau +
ETI.	67	Valves rigides, soudure commissures			serré, fuite	anneau ++
FRA.	69	Valves rétractées en entonnoir			8	
LOF.	69	Valves rétractées en entonnoir			9 fuite	
MIG.	76	Valves calcifiées soudure commissures			8, rigide, fuite	plancher ++
POU.	65	Valves rétractées, épaisses, calcifiées			9 fuite	myocarde plancher
RM ± IM = 16			1 rupture	5 épais 3 hauts	2 sous-valv 8 fuites	10

- DONNEES CHIRURGICALES -

LESIONS ASSOCIEES	VG	OG	OD	VD	TEMPS	PROTHESES
		+			27 mn	CROSS 85 M
		++				BJORK 29
		++			38 mn	BJORK 25
					50 mn	BJORK 25
		++			82 mn	CROSS 85 M
		++			40 mn	STARR 3 M Silastène
		++	++			STARR 3 M Silastène
		+				STARR 3 M Métallique
	petit				37 mn	BEALL LIOTTA MM
		+	+		88 mn	CUTTER 8 M
Tricuspidé		+	+	+	66 mn	BEALL LIOTTA 6 M
		+			57 mn	CUTTER 8 M
Tricuspidé	petit				45 mn	BEALL LIOTTA MM
	petit				40 mn	BEALL LIOTTA MM
	petit	petite				BJORK 27
					26 mn	STARR 3 M Silastène
2 I.T.	4 -	5 ++ 5 +	3 +	1 +	50 mn	4 BJORK 4 STARR 4 BEALL 2 CROSS 2 CUTTER

M A T E R I E L D' E T U D E

I	M	SEXE	AGE	DATE		DELAI	date		ana.	PROTHESE	T.	P.	S.
				cathé I	cathé II		interv.	path.					
ADR. 1	pré.	Masc.	39	26.01.70		20			IM	STARR 3M sileastic	1,72	60,5	1,72
	post		41	26.05.72		6	18.11.71					63,5	1,70
ATT. 2	pré.	Fem.	47	09.04.74		2			IM	STARR 3M métallique	1,57	49	1,4
	post		49	13.04.76		22	20.06.74					52	1,5
DEB. 3	pré.	Masc.	45	27.04.72		2			IM	STARR 4 M silastic	1,77	84,5	2,0
	post		46	18.12.72		6	21.06.72					85,5	2,0
DEL. 4	pré.	Fem.	43	19.02.74		3			IM	STARR 3 M métallique	1,61	65,5	1,70
	post		45	04.07.75		4	03.05.74					70,5	1,70
MEN 5	pré.	Fem.	28	15.05.75		1			IM-IA	BJORK 31	1,59	46	1,4
	post		30	25.01.77		17	19.06.75					54	1,5
MOG 6	pré.	Fem.	24	22.05.73		6			IM	STARR 4M metallique	1,49	43	1,3
	post		26	31.10.75		3	26.11.73					47	1,3
RAM 7	pré.	Fem.	36	03.01.65		15			IM-IA	CUTTER	1,62	58,5	1,6
	post		38	27.05.67		13	25.04.66					67	1,7
RAY 8	pré.	Masc	37	10.04.68		2			IM	STARR 3M silastic	1,65	66	1,7
	post		38	02.06.69		12	12.06.68					66,5	1,7
VIG 9	pré.	Masc	58	07.07.69		4			IM	COOLEY BEALL	1,77	74	1,9
	post		60	15.04.71		17	19.11.69					82	1,9
$\bar{X}$ IM	pré.		39,7			6,1							
	post		41,4			14,4					1,64	60,8	1,6
												65,3	1,7

Moyenne du groupe : (n = 25)

$\bar{X}$	IM	pré.	41,1	5,7								62,5	1,68
	RM	post	42,8	14,8							1,64	66,1	1,72

R	M	SEXE	AGE	DATE		DELAI	DATE		ana.	PROTHESE	T.	P.	S.
				cathé I	cathé II		Interv.	path.					
GU	pré.	Fem.	41	21.05.66	5	11	19.10.66	R+IM		CROSS 85 M	1,53	46,5	1,41
D	post		42	27.09.67									45,5
EL	pré.	Fem.	23	01.10.74	6	9	10.04.75	R+IM IA		BJORK 29	1,69	56	1,64
	post		24	09.01.76									62
C	pré.	Fem.	41	07.02.75	1	16	15.03.75	R+IM IA		BJORK 25	1,50	61	1,56
	post		42	11.06.76									59
RA	pré.	Fem.	58	25.04.75	6	12	07.10.75	R+IM		BJORK 25	1,52	51	1,46
B	post		59	05.10.76									56
OP	pré.	Masc	50	22.11.66	2	14	12.01.67	R+IM		CROSS 85 M	1,60	54,5	1,56
	post		52	19.03.68									54,5
EL	pré.	Fem.	41	03.03.64	3	25	08.06.64	R+IM		STARR 3M silastic	1,55	50	1,50
	post		43	28.07.66									61
S	pré.	Masc	52	17.11.65	2	24	10.01.66	R+IM		STARR 3M silastic	1,72	78,5	1,92
	post		54	18.01.68									78
A	pré.	Masc	40	18.09.73	3	12	05.12.73	R+IM		STARR 3 M métallique	1,79	87,5	2,08
	post		42	11.12.74									89,5
L	pré.	Fem.	50	30.09.68	4	10	29/01/69	RM IA		COOLEY BEALL	1,68	55	1,62
	post		51	11.11.69									55
N	pré.	Masc	29	14.02.66	3	6	23.05.66	RM IA		CUTTER 8M	1,76	65	1,80
	post		30	03.01.67									66
T	pré.	Fem.	47	02.10.69	1	8	21.10.69	RM		COOLEY BEALL	1,57	52,5	1,52
	post		48	30.06.70									48
I	pré.	Fem.	32	12.06.67	1	7	10.07.67	R+IM		CUTTER 8M	1,58	63	1,64
	post		33	15.12.68									78
A	pré.	Fem.	42	22.04.69	0,5	16	07.05.69	RM		COOLEY BEALL	1,62	68	1,73
	post		43	15.09.70									69
F	pré.	Fem.	49	23.12.68	1		20.01.69	R+IM		COOLEY BEALL	1,54	60,5	1,58
	post		48	03.02.73									69
G	pré.	Masc.	43	27.04.72	45	10	30.01.76	R+IM		BJORK 27 posit.haute	1,90	92,5	2,23
	post		47	22.11.76									98
U	pré.	Masc.	32	09.09.65	3	13	06.12.65	R+IM		STARR 3M silastic	1,70	73,5	1,86
	post		33	11.01.67									76
=====													
RM	pré.		41,9			5,4						63,4	1,69
	post		43,5			15,1					1,64	66,5	1,72

T A B L E A U D SIGNES CLINIQUES : IM

NOM	DATES	RYTHME		NYHA	STASE		CLINIQUE		ACTIVITE	RESULT
					Pér.	Pulm.	MITRALE	ASSOCIEE		
ADR 1	01.70 05.72	FA FA		4 2	+	°	IM + B3 Prothèse	IT ° SE*	bureau magasinier	BON
ATT 2	04.74 04.76	FA RS		4 2	++ +	+	IM + B3 Prothèse	IT IT	ménage ménage	BON
DEB 3	04.72 12.72	FA FA		3 2	°	°	IM + B3 Prothèse	IT IT	chauffeur chauffeur	FAV
DEL 4	02.74 07.75	FA FA		4 2	+	++	IM + B3 Prothèse		ouvrière ménage	FAV
MEN 5	05.75 01.77	FA RS		4 1	°	++	IM + B3 Prothèse	IA °	ménage ménage	BON
MOG 6	05.73 10.75	FA RS		4 1	+	°	IM + B3 Prothèse	SE	laborantine laborantine	BON
RAM 7	01.65 05.67	FA FA		3 1	°	°	IM + B3 Prothèse	IA IA SE	ménage ménage	BON
REY 8	04.68 06.69	FA FA		3 2	°	°	IM + B3 Prothèse	IT °	cheminot bureau	FAV
VIG 9	07.69 04.71	FA FA		4 2	+	°	IM+B3+RM Prothèse	IT IT	chauffeur cultivateur	FAV

*SE = souffle éjectionnel

*SR = souffle de regurgitation

T A B L E A U D S I G N E S C L I N I Q U E S : R M

NOM	DATES	RYTHME		NYHA	STASE		CLINIQUE		ACTIVITE	RESULTAT
					Pér.	Pulm.	MITRALE	ASSOCIEE		
M 10	05.66	RS		3	°	°	IM + RM		?	BON
	09.67	RS		2	°	°	Prothèse	SE	?	
L 11	10.74	RS		3	+	°	IM+B3+RM+IM ?	IA IT	ménage	BON
	01.76	RS		1	°	°	Prothèse	° ° SR*	ménage	
C 12	02.75	FA		3	°	°	RM	IA SE	ménage	BON
	06.76	FA		2	°	°	Prothèse	IA SE	ménage	
A 13	04.75	RS		3	°	°	IM + B3		ménage	BON
	10.76	RS		1	°	°	Prothèse	SE	ménage	
P 14	11.66	FA		4	+	°	IM + RM		peintre	FAV
	03.68	RS		2	+	°	Prothèse	SE	repos	
L 15	03.64	FA		2	°	°	IM + RM		ménage	BON
	07.66	RS		1	°	°	Prothèse		ménage	
S 16	11.65	FA		3	++	°	IM + RM	IT	cultivateur	NUL
	01.68	FA		3	+	°	Prothèse	IT SE	cultivateur	
A 17	09.73	RS		2	°	°	IM + RM		élagueur	BON
	12.74	RS		1	°	°	Prothèse		élagueur	
C 18	09.68	FA		3	°	°	RM	IA SE	repos	BON
	11.69	FA		2	°	°	Prothèse	IA SE	ménage	
N 19	02.66	FA		3	+	°	RM + B2	IA IT	représentant	BON
	01.67	RS		1	°	°	Prothèse	IA ° SE	représentant	
T 20	10.69	FA		3	+	+	RM + B2	IT	ass. sociale	FAV
	06.70	FA		3	°	°	Prothèse	°	repos	
I 21	06.67	RS		3	°	°	RM + B2		coiffeuse	BON
	12.68	RS		1	°	°	Prothèse		coiffeuse	
A 22	04.69	FA		3	+	°	RM + B2	IT	repos	NUL
	09.70	FA		3	+	°	Prothèse	IT SR	repos	
F 23	12.68	RS		3	°	°	RM		secrétaire	BON
	02.73	RS		2	°	°	Prothèse		secrétaire	
G 24	04.72	RS		3	°	°	RM + IM		cadre	BON
	11.76	RS		1	°	°	Prothèse		cadre	
U 25	09.65	RS		3	+	°	RM + B2	IT	chef de chan-	BON
	01.67	RS		1	°	°	Prothèse	° SE	? tier	

T A B L E A U E ELECTROCARDIOGRAPHIE = IM

		RYTHME	AQRS	AT	G	HAG	HAD	SOKOL	RV6	HVG	HVD	COND.	RÉSULTAT
ADR	pré.	FA	+90	+50	40	-	-	30	22	+	-		FAV
	1 post	FA	+100	+30	70	-	-	20	15	o	-		régression HVG
ATT	pré.	FA	+60	-150	150	-	-	34	28	+	-		FAV-FAcard
	2 post	RS	+70	+60	10	+	-	27	21	o	-		version RS
DEB	pré.	FA	+30	+60	30	-	-	33	22	+	-		IDEM
	3 post	FA	+30	+30	0	-	-	33	21	+	-		HVG persis tante
DEL	pré.	FA	+35	-150	180	-	-	34	24	+	-		0 DEFAV
	4 post	FA	-40	-150	110	-	-	25	20	+	-	HBAG	BBG (HTA)
MEN	pré.	FA	+70	-90	160	-	-	45	30	+	-		FAV
	5 post	RS	+70	+90	20	+	-	27	14	-	-		régression HVG RS
MOG	pré.	FA	+110	+60	50	-	-	25	18	+	-		FAV
	6 post	RS	+100	+30	80	+	-	21	11	-	-		régression HVG RS
RAM	pré.	FA	-30	+100	130	-	-	21	16	-	-	HBAG	IDEM
	7 post	FA	-30	+90	120	-	-	26	13	-	-	HBAG	
REY	pré.	FA	+110	+30	80	-	-	32	22	+	+		FAV
	8 post	FA	+90	+30	60	-	-	25	22	+	-		régression HVG
VIG	pré.	FA	+90	-100	190	-	-	13	9	-	-		DEFAV
	9 post	FA	+120	+90	30	-	-	12	9	-	+		HVD modéré
$\bar{X}$ IM	pré.	9FA	+62,8	-21	112	-	-	29,7	21,2	7	1		FAV 5
	post	6FA 3RS	+56,7	+33	56	3	-	24	16,2	2	1		IDEM 2 DEFAV 2

Moyenne de groupe (n = 25)

$\bar{X}$	pré.	17 FA 8 RS	+74,0	+1,4	99	6	4	21,8	15,1	9	10		FAV 15 IDEM 5 DEFAV 5
	post	11 FA 14 RS	+62,2	+28,4	62	9	1	19,6	12,9	4	6		

T A B L E A U F D O N N E E S R A D I O L O G I Q U E S = I M

		R C T	SURFACE	V G	O G	O D	RESULTAT	EVOLUTION	
								ans	R C T
ADR	pré	0,52	125	+		++	+		
1	post	0,50	102	N	+		N	5	0,50
ATT	pré	0,57	130	++		+++	++		
2	post	0,55	106	N	+		+	2,5	0,56
DEB	pré	0,64	124	+		++	++		
3	post	0,65	127	++	++	=	++	4,5	0,69
DEL	pré	0,70	135	++		++			
4	post	0,62	106	+	+			?	
MEN	pré	0,69	115	++		++	++		
5	post	0,54	89	N	+		N	2	0,54
MOG	pré	0,63	132	++		++	++		
6	post	0,57	96	+	+		+	3,5	0,54
REY	pré	0,67	125	++		++	++		
8	post	0,62	114	++	+		++	2	0,64
VIG	pré	0,56	121	++		++	+		
9	post	0,56	107	+	+		++	7	0,59
$\bar{X}$ IM	pré	0,62	126	6	7	4			
	post	0,58	106	1		1		3,5	0,58

Moyenne du groupe

pré.	0,60	110	11		15		9		BON	10		
post	0,57	99,5	3		1		6		FAV	5	4	0,58
									NUL	7		

		R C T	SURFACE	V G	O G	O D	RESULTAT	EVOLUTION	
								ans	RCT
EL 11	pré.	0,59	115	+	+	+	BON	1,5	0,52
	post	0,52	100	N ↘	+ ↘	N ↘			
IC 12	pré.	0,67	90	+	+	+	FAV	-	
	post	0,63	101	+ ↘	+ =	+ =			
RA 13	pré.	0,60	90	+	++	++	BON	-	
	post	0,59	76	N ↘	+ ↘	+ ↘			
OP 14	pré.	0,57	125	+	++	+	FAV	4	0,56
	post	0,53	112	N ↘	+ ↘	+ =			
ES 16	pré.	0,72	132	+	++	++	DEF	10	0,75
	post	0,67	128	+ =	+ ↘	++ ↗			
IA 17	pré.	0,55	107	+	+	+	DEF	3	0,57
	post	0,59	114	+ ↗	+ =	+ =			
LL 18	pré.	0,57	110	+	+	+	BON	6	0,52
	post	0,51	101	N ↘	N ↘	N ↘			
DN 19	pré.	0,50	101	N	N	N	DEF	3	0,55
	post	0,55	101	+ ↗	N =	+ ↗			
ST 20	pré.	0,58	116	N	+	+	BON	2	0,54
	post	0,55	110	N =	N ↘	N ↘			
TI 21	pré.	0,52	92	N	+	N	DEF	9	0,55
	post	0,55	85	N =	+ ↗	+ ↗			
RA 22	pré.	0,58	93	N	+	+	DEF	2,5	0,64
	post	0,62	90	N =	+ =	+ ↗			
OF 23	pré.	0,52	65	N	+	N	DEF	8	0,60
	post	0,61	70	N =	+ =	+ ↗			
IG 24	pré.	0,57	80	N	N	+	FAV	1,5	0,53
	post	0,53	77	N =	N ↘	+ =			
OU 25	pré.	0,60	99	N	+	+	BON	6	0,57
	post	0,53	78	N =	N ↘	+ ↘			
ERM + IM	pré.	0,58	101	5 ↘	8 ↘	5 ↘		4,5	0,575
	post	0,57	96	2 ↗	1 ↗	5 ↗			

T A B L E A U G - PHONOMECHANOGRAPIHIES : IM

		TEMPS REELS					TEMPS CORRIGES (BAZETT)					
		F.C.	RR	QM1	B2CO	WELLS	TE/TPE	QA2	QM1	B2CO	TE	TPE
ADR	pré.	70,5	850	64	-	-	2,05	385	69	-	260	126
1	post.	74	807	78	127	-49	2,31	403	87	141	280	121
ATT	pré.	70	860	57	-	-	2,57	385	61	-	277	108
2	post.	66	906	90	100	-10	2,40	462	95	105	326	137
DEB	pré.	50	1 200	83	-	-	2,53	346	76	-	248	98
3	post.	55	1 091	78	124	-46	1,82	412	75	119	266	149
DEL	pré.	61	977	81	110	-29	2,17	361	82	111	251	110
4	post.	62	973	105	150	-55	1,80	385	106	162	249	136
MEN	pré.	72	830	80	-	-	1,98	417	88	-	278	139
5	post.	71,5	841	87	100	-13	2,36	430	95	109	302	128
MOG	pré.	98	614	60	-	-	2,40	405	77	-	286	119
6	post.	71	839	78	117	-39	2,34	459	85	128	322	138
RAM	pré.	60	1 002	55	75	-20	3,10	382	55	75	274	88
7	post.	66	907	110	125	-15	1,97	452	116	131	289	152
REY	pré.	89	674	87	-	-	1,54	436	106	-	265	172
8	post.	87	687	80	130	-50	1,40	452	96	157	264	188
VIG	pré.	70	852	77	-	-	1,94	414	83	-	275	141
9	post.	57	1 050	72	106	-34	2,96	370	70	103	277	94
̄X.IM	pré.	71,2	842	71,6	-	-	2,26	361	77,4	-	268	122
	post.	67,7	886	86,4	120	-35	2,15	402	91,7	128	287	138

MOYENNE DU GROUPE (n=21)

$\bar{X}$	pré.	71,6	838	79,2	-	-	2,55	374	86,4	-	287	117
	post.	71,4	840	81,4	110	-29	2,33	399	88,7	120	301	133

T A B L E A U G - PHONOMECANOGRAPHIES = RM

		TEMPS REELS					TEMPS CORRIGES (BAZETT)					
		F.C.	R.R.	QM1	B2CO	WELLS	TE/TPE	QA2	QM1	B2CO	TE	TPE
AGU	pré.	62	964	80	100	-20	2,36	437	81	102	308	130
10	post.	73,5	815	70	95	-25	2,42	456	78	106	322	133
DEL	pré.	68,5	876	85	77	+ 8	3,05	427	91	82	314	103
11	post.	76	787	95	90	+ 5	2,30	451	107	101	316	135
DIC	pré.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	post.	128	469	80	90	-10	1,85	467	117	131	304	163
GRA	pré.	101	591	110	60	-50	2,14	442	143	78	302	140
13	post.	85	704	92	120	-28	2,40	479	110	143	338	141
LOP	pré.	83,5	720	95	80	+15	2,18	412	112	94	282	129
14	post.	83,5	717	76	140	-64	2,46	418	89	165	305	124
PES	pré.	43	1400	80	90	-10	2,40	368	68	76	258	110
15	post.	63	950	70	90	-20	2,20	451	72	92	312	139
VIA	pré.	63	948	85	120	-35	2,62	403	88	124	292	111
17	post.	83	726	99	125	-26	1,80	469	116	147	292	177
ALL	pré.	81	739	74	86	-12	2,85	419	86	100	310	109
18	post.	72	830	72	105	-33	2,80	409	79	115	301	108
BON	pré.	81,5	734	85	85	0	2,80	443	99	99	327	117
19	post.	74	810	65	80	-15	2,33	444	72	89	311	133
EST	pré.	103	580	91	90	+ 1	1,35	446	120	118	257	189
20	post.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRA	pré.	90	669	88	90	- 2	1,96	412	107	110	273	139
22	post.	73	824	73	81	- 8	2,71	416	80	89	305	112
LOF	pré.	63	957	97	105	- 7	3,20	416	99	107	317	99
23	post.	71	840	64	100	-36	2,76	431	70	109	316	115
MIG	pré.	61	988	65	84	-19	4,20	421	65	85	340	80
24	post.	75	797	88	83	+ 5	2,50	475	99	93	339	136
POU	pré.	65	930	75	70	+ 5	3,50	375	78	73	290	83
25	post.	61	990	65	120	-55	2,87	336	65	121	286	99
̄X.RM	pré.	71,9	834	84,9	87,3	-11	2,77	384	93,1	94,2	301	112
	post.	74,2	809	77,4	102,4	-25	2,46	397	86,4	114,2	312	129

T.H - VOLUMES PULMONAIRES - IM

I.M. (n = 9)	CV/l	CV %	VEMS l/mn	Tiffe- neau %	VMM l/mn	CT l	VR l	DCo /CT	VR /CT
ADR. pré.	4,30	84	3,31	77	88,000	5,20	1,400	5	27
post.	4,64	93	3,39	73	97,500	5,90	1,600	3,42	28
ATT. pré.	2,73	80	1,74	64	63,100	3,95	1,750	4,6	44
post.	3,00	87	2,08	59	64,600	4,08	1,080	2,7	26
DEB. pré.	4,10	74,5	2,54	62	79,200	5,82	2,000	3,8	35
post.	4,15	75,5	2,30	55,2	73,800	6,1	2,100	4,1	34,5
DEL. pré.	3,20	72	2,32	72,5	73,300	3,6	1,290	4,12	40
post.	3,15	70	2,49	79	69,500	4,15	1,180	5	43
MEN. pré.	2,26	60	2,05	91	65,000	3,1	1,10	5,76	35,5
post.	2,98	81	2,66	89	61,700	4,78	1,80	6,7	37,5
MOG. pré.	2,90	95	2,47	85	70,800	3,80	0,89	4,5	23,5
post.	2,78	91	2,37	85	63,000	3,45	0,75	4,2	22
RAM. pré.	2,40	70	1,54	64	34,500	3,9	1,34	5	34,5
post.	2,70	78	2	74	58,750	3,9	1,38	4,5	35,5
REY. pré.	3,35	75	2,24	67	69,700	4,7	1,35	5,4	28
post.	3,60	80	2,7	75	74,100	5,0	1,60	4	32
VIG. pré.	2,64	50	1,36	51,5	43,400	4,9	2,25	3,6	46
post.	2,54	48	1,32	52	38,500	5,2	2,65	3,2	51
I.M. pré.	3,10	73,4	2,17	70,4	65,2	4,33	1,49	4,64	34,8
$\bar{X}$ post.	3,28	78,2	2,37	72,4	67	4,73	1,57	4,20	34,4

- Moyenne du Groupe (n = 25) -

$\bar{X}$	pré.	3,13	75	2,30	74,2	67,2	4,58	1,50	4,83	34,7
	post.	3,23	77,2	2,39	74,8	67,1	4,66	1,52	4,60	34,7

R.M. (n=16)	CV/1	CV %	VEMS l/mn	Tiffe- neau %	VMM l/mn	CT 1	VR 1	DCo /CT	VR /CT
AGU. pré. post.	2,10 1,88	74 60	1,81 1,65	86 88	38,500 29,400	3,05 3	1,05 1,12	6,1 6,4	34,5 37,5
DEL; Pré. post.	3,20 3,15	72 70	2,32 2,49	72,5 79	73,300 69,500	4,30 4,7	1,29 1,58	4,12 5	30 33
DIC. pré. post.	2,23 2,27	73 73	1,45 1,36	65 60	41,500 47,200	3,4 3,35	1,24 1,1	7 6,8	36,5 33
GRA. pré. post.	1,91 1,97	64 67	1,38 1,33	72 68	50,900 35,600	3,48 3,23	1,58 1,26	5,7 4,7	45,5 39
LOP. pré. post.	2,75 2,69	85 88	2,15 2,23	78 83	56,250 61,130	4,85 4,65	1,19 1,26	5,7 3,6	44 43
PEL. pré. post.	3,06 2,97	105 99	2,36 2,35	77 79	55,250 61,750	4,2 4,2	1,20 1,60	5,7 5,5	28 38
PES. pré. post.	3,05 3,35	60 67	1,98 2,04	65 61	65,500 71,400	5,6 5,2	2,40 2,35	4,2 4,7	42 45
VIA. pré. post.	5,00 5,78	87 101	3,9 4,51	78 78	117,000 128,000	7,05 6,95	2,12 1,75	3,2 3,6	30 26
ALL. pré. post.	2,87 2,60	70 63	2,07 1,95	72 75	58,750 47,000	4,6 4,25	1,78 1,65	3,8 5,2	39 39
BON. pré. post.	4,42 4,19	79 75	3,4 2,93	77 70	101,900 96,400	5,4 5,3	1,40 1,60	5,5 5	26 30
EST. pré. post.	2,49 1,68	72 50	2,44 1,61	98 96	52,100 35,750	4,27 3,75	1,78 2,10	4,13 6,4	42 56
ETI. pré. post.	2,47 1,86	77 80	1,86 2,29	75/5 80	72,900 88,900	3,60 3,70	1,15 0,86	4 5	32 23
FRA. pré. post.	1,83 2,85	48 74	1,63 2,17	89 76	38,600 52,500	3,45 4,55	1,60 1,70	5,7 3,9	46 37
LOF. pré. post.	2,75 2,69	85 88	2,15 2,23	78 83	56,250 61,120	3,95 3,95	1,19 1,26	5,7 3,6	30 32
MIG. pré. post.	5,32 4,54	76 69	3,67 3,48	69 77	111,500 110,000	6,87 6,50	1,83 1,96	3,8 3,3	27 30
POU. pré. post.	5,00 5,78	87 101	3,4 3,87	68 67	98,900 76,500	6,45 7	1,45 1,20	4,6 4,6	2,2 1,7
R.M. pré. post.	3,28 3,20	75,9 76,6	2,37 2,41	76,3 76,5	68,1 62,1	4,66 4,64	1,52 1,49	4,94 4,77	34,7 34,9

T.J- ECHANGES METABOLIQUES - IM

Noms	$\dot{V}/m^2$		$\dot{V}A/m^2$		$\dot{V} O_2/m^2$		$\dot{V} CO_2/m^2$		Q.R.		F.R.		ER O_2	
	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.
ADR. pré.	3,5	17,4	2,42	12	125	472	103	460	0,92	0,97	10	21	23,4	30,8
post.	2,95	16,2	2,04	14,8	119	670	95	620	0,8	0,82	9	17	20,8	20,3
ATT. pré.	4,8	22,6	2,81	13,5	141,5	385	120	460	0,85	1,19	22	42	27,8	48,1
post.	6	12,1	3,26	7,7	140	442	115	361	0,82	0,82	12	30	35,7	22,7
DEB. pré.	4	17,9	2,64	13,9	133	604	104	522	0,80	0,87	16	25,5	25	24,7
post.	3,8	24,3	2,64	18,9	132	767	111	767	0,84	1	13	26	24	26,7
DEL. pré.	4,8	-	2,93	-	135	-	112	-	0,83	-	28	-	29,1	-
post.	3,4	22,7	2,28	18,6	119,5	533	113	719	0,94	1,34	22	46	23,7	35,1
MEN. pré.	4,6	-	2,94	-	147	-	118	-	0,80	-	20	-	26	-
post.	3,8	7,67	3,08	6,33	127	246	110	238	0,87	0,97	13	20	25	25,8
MOG. pré.	4,7	38,4	2,63	25,6	166	695	108	624	0,69	0,90	20	58	25,3	46,3
post.	4,5	42,2	3,15	32,9	152	790	124	818	0,81	1,03	17	53	24,6	44,2
RAM. pré.	4,5	12,8	3,20	5,6	127	320	114	337	0,89	1,03	14	29	31,4	35,7
post.	5,5	7,15	3,85	5,6	164	386	142	274	0,86	0,71	14	21	27,2	16,3
REY? pré.	3,7	22,9	2,48	14,2	125	451	105	507	0,84	1,12	12	51	25,3	43,1
post.	3,9	21,9	2,63	15,9	122,5	325	115	523	0,93	1,60	18	50	26,9	57,1
VIG. pré.	3,4	15,2	2,26	11,0	107	459	109	638	1,01	1,16	13	24	26,7	27,9
post.	3,5	14	1,96	8,15	124	486	110	443	0,89	0,92	13	27	23,2	24,1
$\bar{X}$ IM pré.	4,2	21	2,70	14,1	134	484	110	507	0,85	1,03	17	35,8	26,7	36,7
post.	4,1	19,7	2,97	14,8	133	552	115	564	0,86	1,00	14	32	25,7	30,2

Moyenne du Groupe

$\bar{X}$ pré.	4,2	17	2,61	11,5	133,5	464	112	475	0,84	1,02	17	29,9	26,2	31,6
post.	3,7	15,1	2,44	11,4	127,5	490	106	472	0,82	0,97	16	28,9	24,3	26,2

- ECHANGES METABOLIQUES -

EMP		VA / V %		Sa O2		Pa CO2		CO2 total		H +		H+ met		H+ resp.	
E.		R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.
8	0,42	69	69	95,5	95,5	37,2	34,1	24,9	20	37,6	43,2	-1	+15	-5	-2,8
8	0,15	69	91	96,5	94	40	36,1	25,8	23,1	38,9	39,4	-1,4	+4	-0,9	-4,5
3	0,32	68,6	59,8	95	97	36,8	29,2	25,1	19,7	36,8	37,2	-3,1	+9,2	-6,7	-14,1
5	0,22	54,3	64	96,5	95	30,2	40,2	23,4	25	32,3	40,7	-3,9	+1,6	-17	+1
7	0,31	66	78	94,5	95,5	34,1	32,5	24,1	20,8	35,5	39,4	-1,8	+9,1	-10	-8,2
8	0,42	69,5	78	97,5	96,5	36,5	34,9	22,9	16,5	39,3	56,3	+5,4	+38	-32	-9,2
2	-	61	-	92,5	-	32,5	-	23,5	-	34,7	-	-2	-	+13	-
8	0,15	67	82	92,5	93	43,1	33,3	30,2	19,4	35,9	43,7	-10	-12	-05	-3
2	-	64	-	97	-	34,6	-	23,4	-	37,1	-	+0,7	-	-8,2	-
8	0,10	81	82,5	96	96,5	30,6	32,6	19,7	19,4	39,3	42,5	+12	+16	-10	-5
4	0,32	56	64	96,5	97,5	35,4	22,1	24,4	10,3	36,3	54,9	-1,6	+81	-8,3	-3
1	0,24	70	78	97,5	97	33,9	21,5	22	10,1	38,9	54,9	+5,5	+84	-7	-4
5	0,24	71	67	96	98,5	31	33,6	25,6	23,2	30,2	36,3	-9,6	+0,7	-19	-10
5	0,13	76,4	78,3	97	96,5	30,1	39,7	24,2	25,1	30,9	39,8	-6,7	+0,7	-19	+0,3
8	0,30	66,2	62	95	96	36,6	30,9	23,9	18,6	38,5	41,7	+1,5	+17	-4,9	-7,5
2	0,21	67,4	72,4	96,5	97,5	37,8	26,3	23,9	17,1	39,8	44,7	+2,9	+27	-2,3	-12
7	0,33	66,5	72,6	95	95	41,8	42	28,2	25,1	37	41,7	-6,6	+2,1	-0,7	+4
3	0,43	56,1	58,2	97	92,5	49,1	47	26,9	25,2	45,7	46,8	+3,4	+7	+15,6	+14,4
5	0,32	64	68	95,2	96,4	35,6	32,1	24,8	19,7	36	42,1	-2,3	+19,2	-8,4	-1,9
7	0,26	68	74	96,5	95,6	36,8	35,4	24,3	20,3	37,9	45,4	+0,8	23,3	-5	+96

8	0,30	62	70	95,1	95,7	38	34,8	25,5	21,0	37,3	42	-2,4	13,6	-3,7	-3,2
4	0,21	65	77	95,6	95,5	38,8	37,0	24,9	21,4	39,1	44,5	+0,9	15,6	-1,9	+1,5

NOMS	$\dot{V}/m^2$		$\dot{V}A/m^2$		$\dot{V} O_2/m^2$		$\dot{V} CO_2/m^2$		Q.R.		F.R.		ER O_2	
	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	
AGU. pré. post.	4 2,8	9,8 12,2	2,62 1,71	7,5 9,9	125,5 94	455 471	110 77	376 438	0,87 0,52	0,83 0,93	25 28	23 26	28,1 26,2	19 23
DEL. pré. post.	4,3 3	16,9 13,5	2,75 1,97	12,5 11,2	152 111	546 515	121 89	506 478	0,80 0,80	0,93 0,93	28 23	34 37	23,6 23,3	25 22
DIC. pré. post.	4,7 3,3	18,3 9	2,35 2,42	14,3 8,0	126 124	525 324	101 100	504 289	0,80 0,81	0,96 0,89	15 16	38 24	22,4 22	29 23
GRA. pré. post.	4,3 4,1	14,5 14,2	2,32 2,43	10 12,9	126 137	386 470	93 106	366 439	0,74 0,77	0,95 0,93	21 21	29 28	28,2 25	31 25
LOP. pré. post.	3,5 3,1	15,4 17	1,84 2,04	9,4 11,5	111 125	344 581	96 95	441 496	0,86 0,75	1,26 0,98	19 18	32 30	27,6 21,9	39 28
PEL. pré. post.	3,7 3	13,8 10,7	2,33 2,04	11 9,2	127 123	436 423	99 86	436 392	0,78 0,70	1 0,92	16 20	25 16	27 22	28 22
PES. pré. post.	3,9 3,4	16,7 14,1	2,00 2,25	9,8 9,6	142 188	370 520	123 113	479 589	0,87 0,85	1,27 1,12	13 11	31 28	26,6 21,9	45 23
VIA. pré. post.	5 6,5	15,8 9,7	2,90 5,20	9,9 8,3	171 171	563 453	135 153	458 357	0,79 0,90	0,81 0,76	12 14	18 18	23,9 33,6	24 18
ALL. pré. post.	3,4 3,3	14,2 10,7	2,30 2,05	10,4 7,5	121 116	416 291	98 100	451 301	0,81 0,85	1,05 1,02	18 15	26 23	24 24,3	28 31
BON. pré. post.	3,4 3,7	10,4 9,4	2,77 1,89	9,1 6,4	136 129	437 411	127 114	403 381	0,92 0,87	0,92 0,93	7,5 13	10,5 22	22,1 25,6	20 20
EST. pré. post.	3,4 3,1	18,2 21,4	2,07 1,64	13,2 12,6	128 131	436 456	103 86	520 499	0,81 0,65	1,18 1,10	17 19	36 49	23,1 19,8	35 38
ETI. pré. post.	8,5 4	- 26,3	5,19 2,84	- 19,5	152,5 120	- 740	169 101	- 787	1,11 0,84	- 1,06	30 29,5	- 41	50 29,1	- 29
FRA. pré. post.	3,2 4,8	- -	1,98 2,97	- -	105 141	- -	89 139	- -	0,85 0,98	- -	17 17	- -	24,7 27,6	- -
LOF. pré. post.	2,5 1,9	15 17,3	1,58 1,07	11,6 12,9	106 81	411 600,5	85 62	514 628	0,80 0,74	1,24 1,02	17 11	32 35	20 20,3	30 24
MIG. pré. post.	3,9 3,5	45,1 11,2	2,46 2,18	6,7 10,1	151,5 134	543 464	126 110	496 422	0,83 0,81	0,91 0,90	15 16	24 22	21,4 21,9	23 20
POU. pré. post.	4,3 2	15,4 8,2	2,45 1,44	6,5 6,3	160 138	501 450,5	129 91	478 400	0,80 0,65	0,95 0,88	13 16	19 24	23 12,5	26 16
$\bar{X}$ RM pré. post.	4,1 3,5	14,9 12,8	2,49 2,25	10,3 9,7	133 124,5	454 459	113 101	459 436	0,84 0,80	1,02 0,95	17,7 18	26,9 27,3	26,0 23,5	29 24

EMP		VA/V %		Sa O2		Pa CO2		CO2 total		H +		H + met		H + resp	
E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.
08	0,15	65,6	76	95,5	95	34,3	40,9	24,2	24,1	35,5	42,7	- 2	+ 5,1	-10,2	+ 3,8
06	0,13	61	81,4	95,5	95,5	37,6	36,2	24,6	22,8	41,2	44,2	+ 6	+14	- 1,1	+ 0,4
09	0,21	64	74	95	96,5	37,8	34,9	24,7	21,5	38,5	40,7	- 1,2	+ 8	- 4	- 5
07	0,10	65,7	83	94,5	97,5	38,2	36,6	25	23	38,5	40,3	- 0,7	+ 5	- 3	- 3
04	0,16	50	78	98	97,5	37,3	30,4	25	18,2	37,5	42,1	- 1,5	+19	- 5	- 7
08	0,26	73,2	89,3	96	97	36,3	31,1	22,5	19	40,7	41,7	- 6,3	+17	- 3	- 7
4	0,23	54	69	94,5	94,5	35	32	24	20	37,1	39,8	0	+11	- 8	- 8
2	0,07	59,3	91	94	94	37,5	29,4	23,3	16,7	40,7	44,7	+ 5	+27	- 2	- 6
4	0,31	52,7	61,2	91	93,5	43,2	37,9	28,5	22,7	38	42,2	- 6,1	+ 7,6	+ 1,6	+ 0,2
10	0,29	65,7	67,5	93,5	96	38,5	37,3	22,9	20,3	39,8	46,8	+ 2	+17,9	- 1,6	+ 4,2
12	0,16	63	80	95	96	35,2	34	22,3	20,1	39,8	42,7	+ 6,2	+14	- 5	- 3,2
08	0,16	68	86	95	96	33,7	34,4	23	21	36,7	41,2	+ 1,5	+10	-10	- 4,4
32	0,50	51,3	58,5	93	95	45,7	36,6	29,6	22,7	38,9	40,7	- 6,4	+ 6,8	+ 5,1	- 2,6
20	0,36	66,1	67,8	95,5	96	43,2	46	25,8	23,8	42,7	49	+ 1,8	+12	+ 5,7	+15,5
36	0,73	58	62,4	97	93	40,3	37,5	23,8	21,2	42,7	44,7	+ 4,8	+12	+ 2,5	+ 2,4
20	0,17	80	85,8	97	94,5	23,9	34,9	19,6	22	30,2	39,8	+ 2,4	+6	-26	- 6
13	0,23	67	73	95,5	96,5	43,2	37,3	27,3	21,2	39,8	44,7	- 2,7	+13,6	+ 3,4	+ 2,1
14	0,23	62	70	95,5	95,5	41,8	34,7	27,4	20,3	38,5	43,2	- 4	+14	+ 0,5	- 2
15	0,26	81,4	87,4	95,5	95,5	39,2	39,3	26,4	24,3	37,2	40,7	- 4,1	+ 3	-35	+ 0,2
27	0,24	51	70,7	92,5	95,5	49,6	46,9	31,3	28,5	39,8	41,2	- 7,6	- 3,1	+10,2	+ 8,7
12	0,22	61	72	95	96,5	41,8	34	28,2	22,7	37,2	41,2	- 6,5	+11	- 8	- 4,8
11	0,26	53	59	96	98	44,8	34,1	29,1	22,1	38,9	38,9	- 5,7	+ 5,7	+ 4,2	- 7
19	-	61	-	97	-	26,5	-	21,8	-	30,2	-	- 2,5	-	-23,5	-
08	0,30	66	74	96	93,5	32,4	35	22,4	18,3	36,3	49	+ 2,4	+26,2	-11,4	+ 4
12	-	62	-	92	-	39,1	-	27,3	-	35,9	-	- 6,5	-	- 4,8	-
18	-	62	-	97	-	40,8	-	27,6	-	37,2	-	- 5,7	-	- 1,8	-
09	0,17	63	77	96	96,5	45,9	38,6	31	24,2	37,2	39,8	-10	+19,8	+ 7,6	- 1,
13	0,22	55	74	95,5	96,5	48,2	41,8	26,5	19,7	46,2	54,3	+ 5	+26,9	+15,1	+16,
22	0,34	63	76	96,5	95,5	44,3	37,5	26,9	22,4	41,2	42,2	- 1	+ 8,1	+ 6	- 0,
17	0,11	65	90	96	96	41,2	36	24	20,7	43,6	44,2	+ 6	+14	+ 5	0
22	0,36	57	42	93	92,5	40,2	35,2	23,4	20,8	41,2	42,7	+ 3	+12,2	+ 1,6	- 2,
07	0,15	72	77	91,5	89,5	51,6	50,6	29,1	27,8	45,2	46,2	+ 0,6	+ 3,2	+17,7	+17,
17	0,29	61	71	95	95,3	39,3	36,2	25,9	21,7	38	41,9	- 2,3	+ 9,5	- 2,3	- 1,
13	0,18	64	78	95	95,5	39,9	37,9	25,3	21,9	39,8	44	+ 1	+12,1	- 0,1	+19,

T.K- DEBIT CARDIAQUE - IM

Nom	F.C.		W	CAP O2		Ca O2		Cv O2		Δ av O2		T.EXT.		$\dot{V}$ O2	
	R.	E.		R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.
ADR. pré.	63	184	30	21,3	22,8	20,2	21,6	13,1	8,1	7,0	13,5	34,9	62,4	215	812
ADR. post.	56	150	60	18,8	20,6	19,9	19,2	11,9	8,6	6,0	10,5	33,5	54,9	209	1179
ATT. pré.	82	158	20	16,9	19,5	15,9	18,8	7,8	6,3	8,1	12,5	50,9	66,6	208	566
ATT. post.	77	102	20	18,5	19	18	17,9	11,9	9	6	8,9	33,4	49,7	212	667
DEB. pré.	36	158	60	20,2	21,2	18,9	20	12,7	9,1	6,2	10,9	32,6	54,7	268	1221
DEB. post.	57	180	60	19,2	21,1	18,6	20,2	12,8	7,8	5,7	12,4	30,6	61,2	270	1565
DEL. pré.	98	-	-	16,6	-	15,2	-	8,5	-	6,7	-	44	-	230	-
DEL. post.	56	101	40	18	20	16,5	18,4	10,4	6,1	6,1	12,3	37	66,7	208	928
MEN. pré.	72	-	-	17,6	-	16,9	-	11,2	-	5,7	-	33,9	-	213	-
MEN. post.	75	95	20	17,8	18,6	16,9	17,7	12	11,3	4,9	6,4	29,1	36,1	197	381
MOG. pré.	70	140	40	18,3	19,9	17,4	19,2	11,4	9	6	10,2	34,6	53	209	931
MOG. post.	84	171	40	15,3	16,9	14,7	16,2	10,5	5,7	4,2	10,5	28,7	64,5	211	1098
RAM. pré.	70	188	20	18,6	21,2	17,7	20	10,7	7,6	7	12,4	39,4	62,2	207	522
RAM. post.	84	108	20	16,7	18,3	16	17,4	11,6	9,5	4,4	7,9	27,3	45,4	282	664
REY. pré.	87	187	40	20,4	21,7	19,2	20,6	11,4	7,7	7,7	12,9	40,3	62,6	216	780
REY. post.	101	162	40	20	22,2	19,1	21,5	11,9	8,1	7,2	13,3	37,7	62,2	212	563
VIG. pré.	72	156	40	16,9	18,1	15,8	17	9,8	6,8	6,1	10,2	38,3	60,2	204	576
VIG. post.	66	148	40	19,4	21,8	18,6	19,9	13,2	9,5	5,5	10,5	29,2	52,6	247	967
$\bar{X}$ IM pré.	72	167	36	18,6	20,6	17,5	19,6	10,7	7,8	6,7	11,8	38,8	60,2	219	815
$\bar{X}$ IM post.	73	146	40	18,2	19,8	17,4	18,9	11,8	8,3	5,5	10,6	31,8	55,8	228	958

Moyenne du groupe :

$\bar{X}$ pré.	75	150	33	19	20,8	17,9	19,6	11,9	8,5	6,0	11,2	33,6	57,0	225	791
$\bar{X}$ post.	77	133	36	18,7	20,2	17,7	19,1	12,4	9,2	5,3	9,7	29,8	51,7	221	841

Q		I.C.		Qa 02		Qv 02		V.S.		I.S.	
R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.
3,05 3,47	6,03 11,2	1,78 1,97	3,5 6,36	616 621	1300 2150	459 392	488 963	48,5 62	32,8 74,7	28,2 35,2	19 42,4
2,58 3,52	4,52 7,49	1,75 2,33	3,08 4,96	410 634	849 1340	201 419	285 674	32,2 45,8	28,7 73,4	21,2 30,3	19,5 48,6
4,34 4,75	11,15 12,64	2,14 2,33	5,49 6,20	820 884	2330 2550	511 608	1015 986	120,5 83,4	70,6 70	59,4 40,9	34,8 34,4
3,44 3,41	- 7,57	2,02 1,96	- 4,35	523 563	- 1390	292 355	- 462	35,1 60,9	- 74,9	20,6 35	- 43,1
3,72 4	- 5,93	2,57 2,58	- 3,84	629 676	- 1050	417 480	- 670	51,7 53,4	- 62,7	35,7 34,4	- 40,4
3,47 5,01	9,13 10,50	2,58 3,60	6,80 7,50	604 736	1750 1700	396 526	822 599	49,5 59,6	65,2 61,3	36,9 42,9	48,6 44,1
2,97 6,47	4,19 8,39	1,82 3,76	7,57 4,88	526 1035	840 1460	318 750	318 797	42,4 77	22,3 77,7	26 44,8	13,7 45,2
2,78 2,95	6,04 4,23	1,61 1,71	3,49 2,44	534 563	1240 910	317 351	465 343	32,2 29,2	32,3 26,1	18,6 16,9	18,7 15,1
3,36 4,54	8,56 9,23	1,76 2,27	4,48 4,62	531 844	1455 1840	329 599	582 877	46,7 68,8	54,9 62,4	24,4 34,4	28,7 31,2
3,30 4,24	7,09 9,09	2,00 2,50	4,20 5,28	577 728	1380 1700	360 498	568 749	50,8 60,0	43,8 63,7	30,1 34,9	26,1 37,3

3,85 4,26	7,24 8,54	2,28 2,53	4,26 4,96	696 754	1410 1630	471 542	625 793	55,0 57,2	51,5 68,2	31,7 32,9	30,2 39,3
--------------	--------------	--------------	--------------	------------	--------------	------------	------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Nom	F.C.		W	CAP O ₂		Ca O ₂		Cv O ₂		$\Delta \bar{a}v$ O ₂		T.EXT.		$\dot{V}$ O ₂	
	R.	E.		R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.
AGU. pré.	64	90	30	18,8	19,8	17,8	18,7	13,1	10,1	4,6	8,6	26,1	46,1	177	642
post.	68	110	30	17,4	18,8	16,4	17,8	11,8	9,3	4,6	8,5	28,2	47,9	132	660
DEL. pré.	92	146	30	17,4	19	16,4	18,1	11	7,7	5,4	10,5	33	57,7	249	89
post.	82	140	30	19	20,2	17,8	19,5	12,7	8,6	5,2	10,9	28,9	56,1	190	880
DIC. pré.	76	164	40	16,7	17,5	16,2	16,8	11,4	7,3	4,8	9,5	29,5	56,6	196	819
post.	131	189	30	17,6	18,7	16,7	17,9	11,9	8,2	4,8	9,7	28,5	54,3	191	499
GRA. pré.	98	126	20	19,3	20,2	18,1	18,9	12,9	10,2	5,1	8,8	28,4	46,3	184	563
post.	109	133	20	18,5	19,7	17,3	18,4	12,6	9,7	4,7	8,7	27	47,1	208	714
LOP. pré.	59	148	30	21,5	24,4	19,4	22,7	13,6	10	5,8	12,7	29,9	55,8	173	537
post.	71	140	40	20,6	21,7	19,1	20,7	14,8	11,3	4,3	9,3	22,4	45,1	195	782
PEL. pré.	82	134	30	19,8	22,4	18,6	21,3	12,4	9,3	6,2	12	33,5	56,4	176	637
post.	67	100	30	19,1	20,4	17,9	19,4	12,6	10,1	5,4	9,3	29,9	48,2	197	677
PIS. pré.	39	135	30	18,3	20,5	16,8	19,3	10,1	6,9	6,7	12,4	40,1	64,3	272	710
post.	48	110	50	18	19	17	18,1	10,6	6,7	6,4	11,4	37,6	63,1	227	998
VIA. pré.	67	122	40	19,4	20,8	18,6	19,2	12,6	7,6	6	11,6	32,3	60,4	356	1172
post.	77	99	40	19,8	20,8	19	19,4	13,1	9,4	5,9	10	31,3	51,6	357	940
ALL. pré.	101	163	30	20	21,2	18,9	20,2	12,8	7,9	6,1	12,3	32,3	60,8	196	694
post.	87	175	15	18,6	18,8	17,4	18,7	11,9	9,4	5,5	9,3	31,6	49,5	188	477
BON. pré.	88	198	30	23,5	23,6	22,3	15,7	15,7	10,1	6,6	12,2	29,6	54,6	245	788
post.	70	90	30	21,7	22,4	19,8	21,2	15,5	13	4,3	8,2	21,9	38,5	235	748
EST. pré.	102	155	30	17,3	18,8	16,3	17,9	11	7,4	5,3	10,5	32,5	58,7	194	662
post.	71	142	40	17,1	18,6	16,2	18	11,6	8,3	4,6	9,7	28,6	53,8	191	662
ETI. pré.	83	-	-	18,9	-	18,2	-	12,9	-	5,3	-	29,2	-	250	-
post.	104	148	70	19,9	21,1	18,9	19,5	13,7	8,9	5,2	10,5	27,5	54,1	212	131
FRA. pré.	91	-	-	17,5	-	15,9	-	10,1	-	5,7	-	36,1	-	182	-
post.	76	-	-	16,8	-	16,1	-	11,1	-	5,1	-	31,3	-	246	-
LOF. pré.	59	148	30	17,8	18,8	16,9	18	11,9	7,8	5	10,2	29,6	56,7	168	642
post.	70	141	50	19,3	21,4	18,2	20,5	12,3	9,2	5,9	11,3	32,3	55,1	137	101
MIG. pré.	68	101	40	21,6	23,1	20,7	21,8	16,1	12,5	4,6	9,3	22,1	42,7	338	121
post.	80	100	40	19,3	20,1	18,4	19,5	13,2	10,2	5,1	9,3	28	47,7	305	105
POU. pré.	76	144	30	21,1	21,5	19,4	19,7	14	8,4	5,4	11,3	27,7	57,4	298	938
post.	75	108	30	21,5	22,5	19,4	19,9	14,7	12,4	4,7	7,5	24,3	37,6	260	842
$\bar{X}$ RM pré.	77	141	314	19,3	20,8	18,2	19,6	12,6	8,8	5,5	10,8	30,7	55,3	228	77
post.	80	127	339	19	20,3	17,8	19,2	12,8	9,7	5,1	9,5	28,7	49,7	217	78

$\dot{Q}$		I.C.		Q _a 02		Q _v 02		V.S.		I.S.	
R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.
3,82 2,86	7,47 7,75	2,71 2,04	5,30 5,54	700 469	1400 1380	500 337	754 721	59,7 42,0	83,00 70,5	42,4 30	58,9 50,3
4,60 3,68	8,56 8,04	2,81 2,15	5,22 4,70	754 655	1550 1570	506 467	659 691	50 44,9	58,6 57,4	30,5 26,3	35,8 33,6
4,10 3,99	8,59 5,12	2,60 2,60	5,51 3,30	664 666	1440 920	467 475	627 420	54 30,5	52,4 27,1	34,6 19,8	33,6 18,5
3,58 4,46	6,41 8,25	2,50 2,90	4,40 5,40	648 772	1210 1520	462 562	654 800	36,5 40,9	50,9 62	25 26,9	34,9 40,8
2,98 4,57	4,24 8,40	1,90 2,90	2,70 5,40	578 873	960 1740	406 676	424 949	50,5 64,4	28,6 60,0	32,2 40,1	18,2 38,5
2,82 3,68	5,29 7,24	1,88 2,30	3,53 4,53	534 659	1130 1405	350 464	492 731	34,4 54,9	39,5 72,4	22,9 34,3	26,3 45,3
4,04 3,55	5,71 8,74	2,10 1,85	2,98 4,55	679 604	1100 1580	408 376	494 586	103,5 73,9	42,3 79,1	53,9 38,5	22 41,2
5,91 6	10,11 9,43	2,84 2,86	4,86 4,51	1099 1140	1940 1830	745 786	768 886	88 78	83 95	42 37	40 45
3,21 3,42	5,64 5,09	1,98 2,11	3,48 3,14	607 595	1140 950	411 643	446 478	31,8 39,1	34,5 29,1	19,6 24	21,3 18
3,70 5,40	6,40 9,10	2,10 2,98	3,58 5,03	825 1069	1430 1930	581 837	646 1180	42,1 77,4	32,5 101,7	23,4 42,6	18,1 55,9
3,67 4,12	6,30 6,88	2,41 4,12	4,14 4,71	598 667	1130 1240	404 478	466 571	36,1 57,6	40,6 48,4	23,8 39,5	26,7 33,2
4,70 4,10	- 12,40	2,87 2,31	- 7,01	855 775	- 2120	606 562	- 110	56,7 39,5	- 83,7	34,6 22,3	- 47,3
3,20 4,85	- -	1,84 2,80	- -	509 781	- -	323 538	- -	34,9 63,9	- -	20,2 36,7	- -
3,35 2,32	6,36 8,98	2,12 1,37	4,03 5,32	566 422	1145 1840	399 286	496 826	57,1 32,9	42,9 63,9	36,2 19,5	27,2 37,8
7,38 5,93	13 11,36	3,31 2,60	5,83 4,98	1530 1090	2830 2215	1090 783	1625 1160	108,5 74,1	128,7 113,6	48,7 32,5	57,7 49,8
5,54 5,51	8,25 11,33	2,98 2,93	4,44 6,02	1075 1069	1625 2250	776 810	693 1405	72,9 73,6	57,3 104,9	39,2 39,1	30,8 55,8
4,16 4,28	7,31 8,27	2,43 2,55	4,29 4,80	763 769	1430 1600	533 568	653 815	57,3 55,3	55,2 70,4	32,5 31,8	32,2 40,8

T.K'- COMPLEMENT ECHANGES-DEBIT - IM

NOMS	Qa O2/m2		Qv O2/m2		T.E. %		Taux E /m2	
	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.
ADR. pré.	358	756	267	284	87	99	207	117
post.	353	1222	713	547	89	85	128	248
ATT. pré.	279	578	137	194	88	86	86,5	117
post.	420	887	277	446	114	113	93	167
DEB. pré.	406	1104	253	502	92	84,5	194	211
post.	433	1260	298	483	90	100,5	126,5	202
DEL. pré.	308	-	172	-	84	-	94	-
post.	324	799	204	266	81,5	84	139	199
MEN. pré.	434	-	299	-	88	-	140	-
post.	436	677	310	432	99	95	121	161
MOG. pré.	451	1306	296	613	82	78	155	217
post.	529	1223	378	431	102	100	109	244
RAM. pré.	323	515	195	195	-	-	-	-
post.	602	849	436	463	-	-	-	-
REY. pré.	309	717	182	269	82	92	83	126
post.	325	526	203	198	76	82	86	97
VIG. pré.	278	362	172	305	78	105	108	139
post.	424	925	301	441	98	96	118,5	160
$\bar{X}$ IM pré.	350	820	219	337	85	91	121	154,5
post.	427	983	292	430	93,5	96	117,6	186

Moyenne du Groupe (n=25)

pré.	409	829	277	366	90,5	92,5	118,5	164
post.	437	944	313	457	97	101	111,7	167

Temps éject.		Taux éject.		$\Delta q/\dot{v}$ 02	V 0250	IC 50	$\dot{Q}$ théorique %	
R.	E.	R.	E.					
263	162	184	202	0,496	489	2,63	48,4	58,0
275	172	226	436	0,795	846	5,02	55,9	87,2
246	167	127	172	0,544	195	1,25	42,9	53,4
326	291	140	252	0,870	677	5	55,8	82,3
306	164	391	426	0,715	940	4,62	66,9	85,7
278	170	299	412	0,610	936	4,54	73,1	82,3
220	-	160	-	-	-	-	54,7	-
252	216	242	347	0,579	447	2,79	56,1	68,8
255	-	203	-	-	-	-	56,2	-
284	252	188	249	1,050	1023	7,45	62,0	76,9
240	167	208	291	0,780	758	5,88	51,7	78,4
283	180	152	339	0,620	654	5,80	75,1	82,5
-	-	-	-	0,387	335	2,05	46,8	49,3
-	-	-	-	0,503	782	5,21	95,2	89,2
225	148	143	218	0,578	404	2,27	45,7	59,0
196	155	149	168	0,359	368	1,99	46,7	48,5
228	206	206	268	0,372	482	2,97	59,4	83,5
291	196	236	318	0,651	861	4,32	77,1	85,4
248	172	85	907	0,610	515	3,17	52,3	66,8
273	194	935	96	0,630	732	4,55	66,7	79,6

257	188	202	280	0,586	620	3,72	60,5	69,9
274	211	194	291	0,675	808	4,88	67,9	81

T.K' - COMPLEMENT ECHANGES-DEBIT -RM

NOMS	Qa 02/m2		Qv 02/m2		T.E. %		Taux E /m2	
	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.
AGU. pré.	497	993	355	535	-	-	-	-
post.	335	986	241	515	-	-	-	-
DEL. pré.	460	985	309	402	97	90	117	192
post.	383	918	224	404	94	95	100	164
DIC. pré.	426	923	259	402	94	93	129	193
post.	430	597	308	273	103	120	86	96
GRA. pré.	444	889	316	448	88	87	109	175
post.	508	1000	370	526	97	95	111	194
LOP. pré.	371	615	260	272	-	-	-	-
post.	560	1115	433	608	99	118	140	240
FEL. pré.	349	753	233	328	-	-	-	-
post.	412	878	290	487	-	-	-	-
FES. pré.	354	573	213	205	-	-	-	-
post.	315	823	196	305	114	59	55,7	96
VIA. pré.	528	933	358	369	100	96	142	177
post.	545	876	376	424	100	105	130	165,5
ALL. pré.	375	704	254	275	93	93	82	122
post.	367	586	397	295	98	121	90	85
BON. pré.	458	794	323	359	107	-	80	-
post.	587	1060	460	648	-	-	-	-
EST. pré.	393	743	266	307	80,5	92	114	149
post.	457	849	327	392	90	88	150,5	178
ETI. pré.	521	-	370	-	-	-	-	-
post.	438	1367	318	621	94	100	93	241
FRA. pré.	294	-	187	-	83	-	90	-
post.	449	-	309	-	105	-	122	-
LOF. pré.	358	726	252	314	113	96	104	138
post.	250	1089	169	489	113	102	59	174
MIG. pré.	685	1269	534	729	108	102	151,5	219
post.	478	971	343	509	105	113	109,5	169
POU. pré.	578	874	417	373	95	-	143	-
post.	569	1197	431	747	-	-	-	-
X RM pré.	443	834	309	380	95	93,5	115,5	170,5
post.	443	925	325	471	100	105	106	153

Temps éject.		Taux éject.		$\frac{\Delta q}{\Delta V \text{ 02}}$	V 02 ₅₀	IC 50	Q théorique %	
R.	E.	R.	E.					
-	-	-	-	0,795	772	5,87	63,8	81,5
-	-	-	-	0,924	750	6,03	50,6	83,7
260	186	192	318	0,610	645	4,34	65,5	78,8
263	204	171	281	0,632	674	4,04	55,9	71,1
269	174	201	301	0,722	648	4,93	67,0	82,8
230	192	133	148	0,366	441	3,20	65,9	62,8
230	200	159	255	0,746	671	4,95	64,8	79,0
241	210	169	295	0,749	815	5,84	78,8	90,5
-	-	-	-	0,363	440	2,49	52,4	51,9
288	252	218	374	0,642	961	5,96	71,1	85,8
-	-	-	-	0,644	472	2,95	47,2	57,9
-	-	-	-	0,750	78,5	4,80	60,7	77,5
-	-	-	-	0,395	426	2,29	63,1	59,1
363	221	107	185	0,673	513	2,96	60,8	77,6
298	225	295	368	0,514	818	4,10	81,6	78,8
286	274	272	346	0,582	890	4,38	83,2	84,1
239	174	133	198	0,486	470	2,86	54,9	61,0
268	211	146	138	0,586	481	3,18	59,4	66,1
293	-	144	-	0,512	664	3,30	54,4	61,3
-	-	-	-	0,750	1275	6,61	80,7	89,5
207	182	174	226	0,556	474	3,48	62,0	69,0
262	186	220	260	0,580	576	4,39	70,2	75,4
-	-	-	-	-	-	-	69,6	-
240	204	165	410	0,753	1058	6,14	63,4	88,7
224	-	156	-	-	-	-	53,4	-
301	-	212	-	-	-	-	75,8	-
345	197	165	218	0,623	500	3,52	58,9	70,9
331	218	99	254	0,759	704	4,07	43,4	79,1
319	263	340	489	0,643	1650	6,77	105,0	95,9
297	294	250	386	0,722	1182	5,31	88,8	96,1
274	-	266	-	0,433	751	4,10	78,3	72,3
-	-	-	-	1,059	1833	9,79	81,2	104,7
266	200	202	297	0,575	671	3,99	65,1	71,4
275	224	186	269	0,698	846	5,04	68,6	81,7

T.L- HEMODYNAMIQUE DROITE - IM -----

	POD R.			POD E.			PVD R.	
	S	D	M	S	D	M	S	D
ADR. pré.	8	4	6	15	6	12	45	8
post.	6	2,5	4,5	13	3	9	24	4
ATT. pré.	10	0	6	18	5	12	35	8
post.	2	0	1	7	-2	2,5	20	2
DEB. pré.	8	1	5	15	5	11	27	5
post.	7	1	5	16	0	10,5	25	6
DEL. pré.	5	-5	0	-	-	-	37	5
post.	5	-1	2,5	13	5	9	32	3
MEN. pré.	7	2	5,5	-	-	-	65	5
post.	2	0	1	1	-1	0	23	0
MOG. pré.	6	1	4	4	-2	0	25	3
post.	3	0	1	12	-2	4	26	2
RAM. pré.	7	2	5	18	5	14	45	3
post.	8	0	5	12	0	7,5	28	2
RMV. pré.	7	2	5	20	7	15	45	11
post.	11	3	7,5	21	3	18	30	8
VIG. pré.	5	1	3,5	15	3	9,5	50	5
post.	7	1	5	25	9	20	40	5
$\bar{X}$ IM pré.	7	1	4,4	15	4	10,5	41,6	5,9
post.	5,6	0,6	3,6	15	2	10,2	27,5	3,6

MOYENNE DU GROUPE

pré.	6,3	0,1	3,2	11,8	1,7	7,1	45,8	4,8
post.	5,2	0,2	2,6	11,1	0,3	6,3	30,9	3,7

- HEMODYNAMIQUE DROITE -

PAP R.			PAP E.			PCP R.			PCP E.			PAP - PCP	
S	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	R	E
43 23	22 9	30 15	85 65	50 35	64 50	24 12	13 5	20 7,5	40 50	22 17	31 34,5	10 7,5	33 15,5
37 22	20 5	30 12,5	60 45	33 13	46,5 32	34 15	14 6	21,5 10	45 -	15 -	29 15	8,5 2,5	17,5 17
32 29	13 12	20 20	59 60	39 30	53,5 50	19 17	9 10	14 11,5	- -	- -	39 30	6 8,5	14,5 20
32 35	12 12	23 22	- 70	- 25	- 48	26 10	12 5	16,5 7,5	- 45	- 12	- 26,5	6,5 14,5	- 21,5
62 19	22 4	38 10	- 33	- 4	- 17	50 6	8 -2	23 4	- 18	- 6	- 12	15 6	- 5
28 26	10 10	19,5 18,5	50 58	10 20	25 39	13 14	6 10	11,5 12	26 40	4 20	14 33	8 6,5	11 6
42 24	17 9	29 17	85 42	50 22	62 34	27 16	15 7	20 10	40 34	17 12	30 23	9 7	32 11
40 34	24 19	32 26	80 60	40 32	65 45	40 23	20 12	28 18,5	65 55	20 35	44 40	4 7,5	21 5
19 40	24 17	36 27	75 85	35 45	62,5 66,5	37 27	16 11	27,5 19	45 60	22 25	42 45	8,5 8	20,5 21,5
0,5 28	18,5 10,8	28,6 18,7	70,6 59,3	36,7 28,1	54,1 45,2	30 15,4	12,6 7,1	20,2 11,1	43,2 47,8	17 21,8	32,7 31,5	8,4 7,6	21,4 13,7

6,4	20,7	32,5	84,9	43,1	62,2	29,4	14,4	20,8	51,1	24,6	38	11,6	24,7
2,1	11,7	20,4	62,1	27,2	44,2	17	6,4	10,9	41,5	18,2	28,1	9,5	16,1

	POD R.			POD E.			PVD R.	
	S	D	M	S	D	M	S	D
AGU. pré. post.	8 2	2 0	5 1	10 4	2 1	5 3	37 20	4 1
DEL. pré. post.	6 3	-1 -2	3 1	6 6	-2 -4	3 1	47 20	4 4
DIG. pré. post.	6 7	0 -1	3,5 3	11 6	1 -1	5 3	30 35	4 5
GRA. pré. post.	3 2	-3 -2	0,5 0	5 3	-5 -2	2 0,5	62 42	6 2
LOP. pré. post.	5 2	0 -1	1,5 0	8 6	2 -5	6 2	62 42	4 3
PEL. pré. post.	5 6	0 0	3 4	10 7	0 1	5 3,5	32 37	3 3
PES. pré. post.	8 13	2 0	4,5 5	30 30	0 5	10 16,5	65 42	6 6
VIA. pré. post.	5 3	-3 -2	0 0,5	10 6	-2 1	4,5 3,5	52 22	1 2
ALL. pré. post.	4 3	-5 -2	0 0,5	6 5	-3 -3	0,5 1,5	36 24	2 2
BON. pré. post.	6 5	0 0	4 2,5	15 7	5 -1	12 2,5	52 36	3 3
EST. pré. post.	8 6	3 1	6,5 3,5	12 11	7 1	9,5 7	42 30	7 5
WTI. pré. post.	4 7	-4 2	0 3,5	- 15	- -5	- 7	75 27	2 5
FRA. pré. post.	12 7	5 -1	6 3,5	- -	- -	- -	45 44	8 6
LOF. pré. post.	3 8	-1 1	0 5	1 18	-2 5	0,5 10,5	39 37	3 7
MIG. pré. post.	6 1	2 -1	3,5 0	5 6	-2 0	2,5 2	37 30	7 3
POU. pré. post.	6 4	-2 -3	0 0,5	14 12	5 -2	10 4	57 37	2 4
$\bar{X} \pm RM$ IM pré. post.	5,9 4,9	-0,3 -0,7	2,6 2,1	10 9	0,4 -0,3	5,4 4,3	48 33	4,1 3,8

S	PAP R.		PAP E.			PCP R.			PCP E.			PAP - PCP	
	D	M	S	D	M	S	D	M	S	D	M	R	E
28	12 6	23 12	65 42	30 19	52 33	25 9	10 3	16 7	60 40	20 15	40 24,5	7 5	12 8,5
00	17 6	38 13,5	85 45	47 15	60 29	36 10	16 5	22 7	55 30	30 15	37 22	16 6,5	23 7
00	16 10	20,5 19,5	55 46	30 12	38 32	21 23	13 4	17 10,5	45 42	20 17	30 28	2,5 9	8 4
25	27 10	45 21	109 76	45 32	75 50,5	35 13	20 6	28 8,5	82 47	42 16	60 29	17 12,5	15 21,5
02	30 16	42 28,5	115 70	70 30	89 42,5	20 15	13 5	17 9,5	42 20	22 10	34 15	25 19	55 27,5
93	18 11	27 23	82 60	37 81	60 39	30 20	12 7	19 13	42 30	27 15	37 20	8 10	23 19
50	22 17	35 29	100 90	45 37	62 57,5	39 36	15 10	21 18,5	47 49	17 15	33 29	14 10,5	29 28,5
54	23 12	35 17	135 68	52 34	89 49	30 17	15 5	21 11,5	62 50	28 26	46 35	14 5,5	43 4
45	12 10	24 18	60 32	30 22	50 35	22 15	10 6	16,5 8,5	50 40	22 20	37 28	7,5 9,5	23 7
85	22 15	35 21	105 56	55 25	78 39	35 16	17 7	25 9	43 30	30 12	40 19	10 12	38 20
54	20 12	31,5 19	68 55	35 25	51 39	27 15	15 6	21 9	59 35	20 15	34 28	10,5 10	17 11
84	40 10	55 18	- 70	- 32	- 50	35 10	23 2	26,5 6	- 28	- 15	- 18,5	28,5 12	- 31,5
00	25 13	37 25	- -	- -	- -	30 26	20 5	25 13	- -	- -	- -	12 12	- -
80	12 17	25,5 28,5	95 75	47 40	65 59	20 25	11 12	15,5 20	62 55	40 30	55 45	10 8,5	10 14
00	18 14	29 20	85 85	50 28	67,5 50	32 20	17 5	24 11	60 50	35 15	50 87	5 9	17,5 23
40	40 17	52 28	130 90	75 35	92 58	28 16	20 8	24 10,5	45 32	30 15	36 20	28 17,5	56 38
12	22 12	35 21	92 64	46 27	66 44	29 18	15 6	21 11	54 39	27 17	41 26	13,5 10,5	26,5 17,5

L	RPT		RAP		W Sys VD	
	R	E	R	E	R	E
ADR 1	785 345	849 357	262 173	438 111	9,2 5	13,5 23,6
ATT 2	930 284	820 342	264 57	309 181	6,9 5,6	9,2 19,5
DEB 3	368 336	383 316	111 143	104 126	12,1 8,3	20,1 18,5
DEL 4	539 515	- 507	151 340	- 227	6,4 9,3	- 22,8
MEN 5	815 200	- 228	322 120	- 67	15,7 4,2	- 9,4
MOG 6	450 295	219 297	184 104	96 46	7,8 10,2	16,5 21
RAM 7	781 210	1182 324	242 86	610 105	8,5 7,7	8,9 17,2
REY 8	919 704	860 851	115 203	278 945	6,8 4,2	12,6 5,5
VIG 9	856 475	583 576	202 141	191 186	10,8 10,3	20,7 19,8
X I.M.	715 374	699 438	206 152	289 121	9,4 7,2	14,5 17,9

X	704	756	248	305	12,6	22,6
IM+RM	402	433	185	148	8,1	20,8

HEMODYNAMIQUE DROITE - FIN : R.M.

L	RPT		RAP		W Sys. VD	
	R	E	R	E	R	E
AGU IO	481 335	556 340	146 140	128 87	10,4 4,5	37,6 20,5
DEL II	660 293	560 288	278 141	215 70	14,5 4,9	27,7 12,8
DIC I2	400 290	350 500	68 180	74 62	8 4,4	15,1 7,3
GRA I3	1005 375	935 490	380 225	187 208	15,5 7,7	36,4 27,8
LOP I4	1120 493	1670 404	667 329	1032 262	17,7 16,3	20,8 21,1
PEL I5	765 500	906 430	227 217	347 210	7,5 8,9	19,7 21,8
PES I6	693 654	867 526	277 237	406 261	22,3 12,6	15,6 23
VIA I7	473 227	704 415	189 73	340 119	20,2 8,4	45,8 28,2
ALL I8	597 421	708 549	187 222	184 110	6,4 9,7	14,3 8,2
BON I9	755 310	968 341	216 177	472 175	9,3 10,7	16,2 27,7
EST 20	686 369	647 453	229 194	216 128	7,4 8,3	15,1 14,4
ETI 21	934 352	- 322	484 234	- 203	25,8 4,4	- 27,7
FRA 22	931 411	- -	302 197	- -	8,5 10,7	- -
LOF 23	603 980	816 524	238 292	126 124	12,5 6,2	24,2 24,9
MIG 24	314 270	415 352	54 121	108 161	16,9 8,9	51 32,5
POU 25	745 418	890 416	401 267	542 275	27,9 15,2	34,3 41,7
X R . M	698 419	785 430	271 202	756 433	14,5 8,6	26,7 22,3

T.M VALVE - PROTHESE MITRALE - I.M.

	S.M. mm2		S.ANAT./RAP.	RESISTANCE MITRALE		GRADIENT DIASTOLIQUE	
	R	E		R	E	R	E
ADR. pré.op 1 post.op	59 160	126 195	286 0.56	227 26	120 73	3 2	- 23
ATT. pré.op 2 post.op	51 145	88 252	249 0.58	206 13	198 54	12 5	19 10
DEB. pré.op 3 post.op	96 136	245 287	324 0.42	60 49	125 71	8 6	- 26
DEL. pré.op 4 post.op	85 152	- 138	249 0.61	171 63	- 84	11 5	- 15
MEN. pré.op 5 post.op	68 333	- 200	460 0.72	238 13	- 88	17 2	- 12
MOG. pré.op 6 post.op	102 169	219	324 0.52	33 77	21 100	5 8.5	7 30
RAM. pré.op 7 post.op	58 244	188	-	200 20	175 45	- -	- -
REY. pré.op 8 post.op	46 64	66	286 0.22	329 82	241 165	- -	- -
VIG. pré.op 9 post.op	52 96	152	324 0.30	216 96	74 89	10 9	20 24
X IM pré.op post.op	69 167	153 193	313 0.49	187 49	136 85	9.5 5.4	- 20

MOYENNE DU GROUPE

X IM + RM pré.op	80	132		177	179	12.3	25.4
post.op	175	197	326 0.49	53	86	6.4	21.6

	S.M. mm2		S.ANAT./RAP.		RESISTANCE MITRALE		GRADIENT DIASTOLIQUE	
	R	E			R	E	R	E
AGU. pré.op 10 post.op	89 163	109 180		-	124 23	215 79	- -	- -
DEL. pré.op 11 post.op	98 218	149 201	460	0.47	167 14	158 78	17 4	32 20
DIC. pré.op 12 post.op	96 184	176 146	320	0.58	103 56	127 141	13 8	26 26
GRA. pré.op 13 post.op	64 228	80 169	320	0.71	320 20	319 106	- 5	- 25
LOP. pré.op 14 post.op	65 176	80 305		-	192 40	259 24	- -	- -
PEL. pré.op 15 post.op	63 104	93 184	286	0.36	208 105	209 127	- -	- -
PES. pré.op 16 post.op	68 73	107 162	286	0.26	221 88	189 103	- -	- -
VIA. pré.op 17 post.op	119 199	156 169	286	0.70	145 42	182 74	19 7	44 19
ALL. pré.op 18 post.op	85 159	102 148	324	0.49	134 43	217 109	14 6.5	- 24
BON. pré.op 19 post.op	78 220	107 228	-	-	216 32	219 46	- -	- -
EST. pré.op 20 post.op	76 160	119 138	411	0.39	99 40	118 91	15 5.5	27 19
ETI. pré.op 21 post.op	86 377	- 366	-	-	205 12	- 29	- -	- -
FRA. pré.op 22 post.op	58 149	- -	324	0.46	280 66	- -	22 9	- -
LOF. pré.op 23 post.op	84 52	94 157	320	0.16	79 180	309 134	6 10	2 -
MIG. pré.op 24 post.op	143 215	187 255	380	0.57	97 77	137 65	12 10	28 32
POU. pré.op 25 post.op	104 197	150 298	236	0.69	155 44	146 38	- -	- -
X RM pré.op post.op	86 180	122 199	334	0.49	172 55	200 87	14.8 7.2	31.5 23.2

T.N - HEMODYNAMIQUE GAUCHE - IM -----

Noms	PVG td		PVG s		PAoS		PAoD		PAoM	
	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.
ADR. pré.	8	-	135	-	132,5	155	85	97,5	105	120
post.	6	11,5	107,5	160	110	150	67,5	90	85	118
ATT. pré.	12,5	9,5	105	125	105	130	65	77,5	82	100
post.	11	14	120	140	102,5	140	57,5	67	77,5	97
DEB. pré.	9	7,5	137,5	120	135	125	72,5	95	90	105
post.	7,5	7	120	117,5	122,5	120	75	92,5	95	107,5
DEL. pré.	5	-	120	-	115	-	75	-	92,5	-
post.	4	14	150	195	150	200	65	80	90	120
HEN. pré.	7,2	-	100	-	105	-	67,5	-	83,5	-
post.	7,5	1	120	150	125	155	74	80	96	114
MOG. pré.	9	10	102,5	147,5	104	149	72,5	87,5	85	120
post.	4	5,5	105	150	102,5	150	66,5	85	85	115
RAM. pré.	-	-	-	-	105	120	72,5	80	87	96
post.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
REY. pré.	11	14	125	140	120	140	85	102,5	102,5	115
post.	10	25	120	130	120	130	92,5	95	99	100
VIG. pré.	15	25	120	160	125	160	72,5	97,5	95	120
post.	11	25	130	172	132,5	172,5	75	102,5	100	132,5
X IM pré.	9,5	13,2	118	138	118	143	74,5	93	92	113
post.	7,5	15,3	122	142	120	144	71,5	88,5	91	112

Moyenne du groupe

$\bar{X}$ pré.	8,5	10,5	112	143	117	144	73,5	87,5	92,5	112
post.	6,5	12,2	127	150	125	150	73	86,5	93,5	113

- HEMODYNAMIQUE GAUCHE -

R.A.S.		W.VG.		W.SYS.VG		PAoS x FC		W.SYS.VD W.SYS.VG	
R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.
2750	1590	4,4	9,8	40,3	31,1	8.500	28.500	23	43
1950	840	3,7	16,2	37,8	61,4	6.020	24.000	13	38
2640	1760	2,5	5,6	20,3	24	8.600	19.700	34	38
1765	1035	3,2	8,5	27,4	55	9.250	14.250	20	35
1660	750	4,8	14,8	65,4	46,1	5.000	18.900	19	44
1600	700	5,6	17,3	48,7	47	6.850	21.150	17	39
2150	-	4,1	-	24,6	-	14.700	-	26	-
2110	1265	4,0	10,9	10,9	62	8.400	19.700	23	-
1795	-	3,8	-	36,9	-	7.200	-	43	-
1915	1630	4,8	9,1	41,4	62,1	9.000	14.250	10	15
1960	1050	3,6	13,6	38	72,8	7.200	20.600	21	23
1360	875	5,5	15,6	47,3	65,8	8.800	25.650	22	32
2340	1830	3,5	5,5	30,8	17,9	7.350	22.600	28	50
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2940	1520	3,5	8,6	23,1	26,6	10.800	26.200	29	47
2680	1890	3,4	4,3	19,5	15,4	12.100	21.500	22	36
2160	1120	3,7	11,1	26,6	37,1	9.000	24.950	41	56
1760	1150	5,5	13,5	41,6	45,6	8.600	25.450	25	43
2260	1300	3,8	10,6	34,4	39,6	8.500	23.140	29,5	41,8
1890	1080	4,5	12,6	38,1	48,4	8.625	22.000	19	37,2

Moyenne du groupe

2050	1272	4,4	11,1	35,1	44,9	9260	21500	31,7	50,1
1860	1165	4,9	11,7	36,8	47,4	10.480	22.200	19,8	37,9

Noms	PVG td		PVG s		PAoS		PAoD		PAoM.	
	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.
AGU. pré. post.	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
DEL. pré. post.	6 6,1	6,5 7	103 102,5	132 137,50	110 94,5	130 125	80 67,5	85 71	92 82	110 100
DIC. pré. post.	9 4	5 5	135 132	150 143	130 133	150 138	78 81	82,5 80	95 101	102,5 103,5
GRA. pré. post.	4,7 6,5	5,5 8,5	130 160	185 205	125 160	185 210	80 81	95 100	115 109	135 143
LOP; pré. post.	- 6	- -	- 125	- -	- 117	- 146	- 57,5	- 68	- 77	- 98
PEL. pré. post.	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
PES. pré. post.	- 13	- -	- 170	- -	- 175	- 170	- 70	- 90	- 102,5	- 120
VIA. pré. post.	5 6,4	2,5 19	120 130	140 145	112,5 132,5	140 141	67,5 77,5	80 79	86 93,5	110 100
ALL. pré. post.	0 3,5	- 15	114 150	- 170	115 140	145 150	67,5 72,5	75 67,5	85 97,5	110 112,5
BON. pré. post.	5 -	- -	115 -	- -	110 -	115 -	75 -	75 -	90 -	90 -
EST. pré. post.	14 6,5	17,5 10	120 140	140 160	125 130	135 160	72,5 70	85 90	95 97,5	105 116,5
ETI. pré. post.	- -	- -	- -	- -	- 108	- 170	- 80	- 100	- 98	- 127,5
FRA. pré. post.	8 5	- -	117,5 129	- -	115 122,5	- -	77,5 70	- -	95 87,5	- -
LOF. pré. post.	10,5 11,6	- 13,5	135 122,5	- 160	125 125	132,5 160	65 67,5	75 80	90 93,5	100 117,5
MIG. pré. post.	10 2	10 5	110 125	130 150	100 124	140 155	68 82	90 90	85 100	107,5 117
POU. pré. post.	5 -	- -	110 -	- -	110 -	- -	70 -	- -	90 -	- -
$\bar{X}$ RM pré. post.	7,5 5,7	7,7 9,8	120,5 132	149 157	118 129	145 155	72,7 74,3	83,5 84,5	91 95,5	110 114

R.A.S.		W.VG		W.SYS.VG		PAoS x FC		W.SYS.VD	
R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.	R.	E.
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1600	1025	5,4	12,1	35,7	50,3	10.100	19.000	41	55
1780	995	3,8	10,2	27,2	42,4	7.750	17.500	18	30
1850	950	4,8	11,5	40,5	44,9	9.900	24.600	20	34
2020	1615	5,3	6,9	26,1	24,7	17.400	26.000	17	30
2570	1680	5,4	11,3	37,5	61	12.250	23.300	41	60
1950	1385	6,2	15,1	37,6	74,6	17.450	28.000	20	37
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1350	940	4,5	11,3	40,6	51,6	8.250	20.500	40	41
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2310	1095	4,3	14,3	46,8	67,2	8.400	18.780	27	34
2160	870	6,5	14,7	46,8	58,2	8.040	17.000	43	79
1250	850	7,1	10,4	44,1	50,2	17.225	20.500	19	56
2115	1560	3,7	8,4	22,7	31,9	11.600	23.700	28	45
2280	1765	4,4	6,7	30,8	23,8	12.250	26.250	19	34
1940	1115	4,2	7,9	27,1	21,9	9.700	22.800	34	34
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2070	1330	4,2	7,5	26,2	31,8	12.700	20.900	28	47
1890	1350	5,1	9,6	48,8	46,2	9.300	22.300	17	31
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1915	820	5,5	21,5	32,1	81,9	11.200	25.150	14	34
2390	-	3,8	-	23,9	-	10.500	-	36	-
1440	-	5,5	-	41,2	-	9.300	-	26	-
2150	1260	3,6	8,7	39,1	37	7.400	19.600	32	65
3200	1045	2,6	12,7	21,7	53,5	8.800	22.500	29	47
920	1350	7,5	17,2	49,6	76,5	6.800	16.150	34	67
661	825	7,9	17,4	43,6	76,6	9.900	15.500	20	42
1300	-	6,8	-	47,9	-	8.400	-	58	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1870	1250	5,0	11,4	35,8	48,9	9.920	20.180	33,7	56,5
1830	1225	5,3	11,1	35,7	49	12.150	22.370	20,6	38,4

B I B L I O G R A P H I E

- 1 - ACAR J., DURON F., LUXEREAU Ph., GRIMBERG F., LAINEE R.,
AUPERIN A., FARAH E.
Indications et résultats des réinterventions chez les opérés
de prothèses mitrales et aortiques.
Coeur - 6 - 487-502 - 1975
- 2 - ACAR J., LAINEE R., CABROL Ch., SORS Ch., GAMAIN B., ATLAN G.,
BREAS J.L., FERRIER A.,
Insuffisance respiratoire chronique. Incidence sur les résultats
de la chirurgie de remplacement valvulaire.
Arch. Mal. Coeur - 68 - 869. 1975
- 3 - ACAR J., VAHAMAN A., PUYFONTAINE O., SANMO H.
Le risque hémorragique en face du risque thrombo-embolique chez
les porteurs de prothèse valvulaire.
Arch. Mal. Coeur . 70. 883-892. 1977
- 4 - ARIS A., FAST A.J., TECTOR A.J. , FLEMMING R.J. LEPLEY D.
A comparative study of ball and disc prostheses in mitral
valve replacement.
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 68. 335-343. 1974
- 5 - ALTMAN P.L., DITTMER D.S.
Respiration and circulation
Federation of American Societies for experimental biology. 353.
1971
- 6 - AUSTEN W.C., CORNING M.B., MORAN J.M., SANDERS C.A., SCANNELL J.G.
Cardiac hemodynamics immediately following mitral valve
surgery.
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 51. 468. 1966.
- 7 - BARCLAY R.S., REID J.M., STEVENSON J.G., WELSH T.M., McSWAN N.
Long term follow-up of mitral valve replacement with Starr-Edwards
prosthesis;
BRIT. Heart. 34 129-133. 1972

- 8 - BARNHORST A., OWMAN A., CONNOLY C., PLUTH R., DANIELSON K., WALLACE B., Mc GONN C.
Long-term follow-up of isolated replacement of the aortic or mitral valve with the Starr-Edwards prosthesis.
Amer. J. Cardiol. 35. 228-233. 1975

- 9 - BAUD C.
Dysfonctions des prothèses valvulaires cardiaques. Rôle de la phonomécanographie dans leur diagnostic.
Thèse Clermont - Ferrand . 1975.

- 10 - BECK W., FERGUSON D., BARNARD C., SCHIRE V.
Hemodynamic findings following replacement of the mitral valve with the University of Cape Town prosthesis.
Circulation . 32. 721-731. 1965.

- 11 - BENSALD J., LUXEREAU Ph. HANANIA G., ACARJ. GERBAUX A.
Résultats au-delà de 5 ans du remplacement mono-valvulaire mitral et aortique par une prothèse à bille.
Coeur . 6. 399-409; 1975

- 12 - BERCOT M., PIWNICA A.
Mise au point sur les divers procédés de remplacement valvulaire.
Coeur . 5. 491. 1974

- 13 - BINET J.P.
Problèmes techniques
Re. Prat. 25. 3835-3855 . 1975

- 14 - BJORK V.O., BJORK L., MALERS E.
Left ventricular function after resection of papillary muscles in patients with total mitral valve replacement.
J. Thoracic. Cardiovasc. Surg. 48. 635-639. 1964

- 15 - BJORK V.O.
A new tilting disc valve prosthesis
Scand. J. Thor. Cardiovasc. Surg. 3. 1-10. 1969

- 16 - BJORK V.O. , OLIN C.
A hydrodynamic evaluation of the new tilting disc valve
(Bjork-Shiley) for mitral valve replacement.
Scand. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 4. 37-43. 1970
- 17 - BJORK V.O. , BOOK K., CERNIGLIARO C., HOLMGREN A.
The Bjork-Shiley tilting disc valve in isolated mitral lesions.
Scand. J. thorac. Cardiovasc. Surg. 7. 131-148. 1973
- 18 - BJORK V.O., BOOK K., HOLMGREN A.
Résultats à long terme du remplacement de la valvule mitrale
par la valve à disque basculant de Bjork-Shiley
Coeur. 6. 429-437. 1974
- 19 - BOICOURT O.W. , BRISTON J.D., GRISWOLD M.E. STARR A.
Effect of heart rate on performance of Starr-Edwards prosthetic
valves.
Circulation . 31 suppl. II. 54. 1965
- 20 - BONCHEK L.I., MATAR A.F., CHAPPEL Ph., STARR A., DOBBS J.L.
Roentgenographic identification of Starr-Edward Prostheses.
Circulation. 47. 154- 161. 1973.
- 21 - BONCHEK L.I. , STARR A.,
Prothèses valvulaires à bille. Analyse actuelle de leurs suites
lointaines.
Coeur. 6. 363-387. 1974
- 22 - BONCHEK L.I., STARR A.
Ball valve prostheses ; current appraisal of late results.
Amer. J. Cardiol. 35. 843-854. 1975
- 23 - BRAUNWALD E., BRAUNWALD N.S., ROSS J.Jr., MORROW A.G.
Effects of mitral-valve replacement on the pulmonary vascular
dynamics of patients with pulmonary hypertension.
New Eng. Med., 273. 509-514. 1965

- 24 - BRAUNWALD N.S., ROSS J., MORROW A.G.
The conservative management of tricuspid regurgitation
in patients undergoing mitral valve replacement.
Circulation, 35 suppl. I. 63-69. 1967
- 25 - BRAUNWALD N.S. , MORROW A.G.
Tissue ingrowth and the rigid heart valve : review of clinical
and experimental experience during the past year.
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 56 307. 1968
- 26 - BRAWLEY K., DONAHOO S., GOTT L.
Current status of the Beall, Bjork-Shiley, Braunwald-Cutter,
Lillehei-Kaster and Smeloff-Cutter cardiac valve prostheses
Amer.J. Cardio. 35. 855-865. 1975
- 27 - BRISTOW J.D., KREMKAU L.
Hemodynamic changes after valve replacement with Starr-Edwards
prostheses.
Amer. J. Cardio. 35 716-724 . 1975.
- 28 - BROWN J.W., MICROWITZ P.D., CANNM.S. COLVIN S.B.,
Mc INTOSH C.L., MORROW A.G.
Clinical and hemodynamic comparisons of KAY-Shiley, Starr-
Edwards n° 6520, and Reis-Hancock porcine xenograft mitral
valves.
Surgerv. 76. 983-991. 1974
- 29 - BURGH G.E. , GILES T.D.
Clinical evaluation of aortic and mitral valve prosthesis
Amer. Heart J., 92, 245-251. 1976
- 30 - CABROL C.
Chirurgie valvulaire.
Cardiologie 451-468. 1975
- 31 - CACHERA J.P., LAURENT F., POULAIN H., LOISANGE D., BLOCH G.,
EALEY J.J.
Remplacements mitraux par prothèse à bille réalisés sans protec-
tion hypothermique du myocarde.
Nouv. Presse Med. 6. 341-344. 1977

- 32 - CAREY J.S., PLESTED W.G.
immediate hemodynamic response to correction of cardiac
valvular lesions.
Ann. Thorac. Surg. 13. 311-323. 1972
- 33 - COHN LH., REIS R.L. MORROW A.G.
Left ventricular function after mitral valve replacement
J. Thoracic. Cardiovasc. Surg. 56. 11-15. 1968
- 34 - CONSO J.F.
Les valves du coeur Anatomie , physiologie, débits, conditions de
remplacement.
Rev. Prat. 25. 3803-3815. 1975
- 35 - DALEN J.E., MATLOFF J.M., EVANS G.L., HOPPIN F.G., BHARDWAI P.
HARKEN D.E., DEXTER L.
Early reduction of pulmonary vascular resistance after mitral-
valve replacement.
New Eng. Med. 277. 387. 1967
- 36 - DALICHAU H., HUHMANN W., LICHTLEN P., NORST H.G.
Klinische un hämodynamische untersuchungen über die Brauch-
barkeit der Starr-Edwards-Diskusklappen in mitralposition
Thoraxchir. Vaskul. Chir. 24. 401-405. 1976
- 37 - DELAYE J., GAILLARDE B., DELAHAYE J.P., POURCHAIRE J. BEAUNE J.,
DUFOIX V., GONIN A.
L'insuffisance tricuspidiénne après corrections chirurgicales des
valvulopathies mitrales et mitro-aortiques.
Arch. Mal. Coeur, 68, 899+905. 1975
- 38 - DEQUIROT A., MATHEY J.
Devenir à moyen terme des prothèses de Beall en position mitrale
ou mitro-tricuspidiénne. A propos de 100 cas.
Arch. Mal. Coeur. 68. 931-938. 1975
- 39 - DEYRIEUX F., TARTULIER M.
La phonomécanographie quantitative dans l'expertise de la
sténose mitrale.
Arch. Mal. Coeur. 65. 1129-1142. 1971

- 40 - DEYRIEUX F., BOBICHON A.M., BOUTARIN J., RITZ B.
Etude phonomécanographique des intervalles systoliques
Mises à jour cardiologiques . 5. 213-225. 1976
- 41 - DISMUKES W.E., KARCHMER A.W., BUCKLEY M.J., AUSTEN W.C.,
SWARTZ M.N.
Prosthetic valve endocarditis.
Circulation. 48. 365. 1973
- 42 - DOCES J. KENNEDY J.W.
Quantitative assessment of left ventricular function following
succesful mitral valve surgery.
Amer. J. Cardiol 35. 132. 1975
- 43 - DONALD K.W., BISHOP J.M., CUNNING G., WADE O.L.
The effect of exercise on the cardiac output and circulatory
dynamics of normal subiects.
Clin. Sci. 14. 37. 1955
- 44 - DONALD K.W., BISHOP J.M., WADE O.L. WORMALD P.
Cardiorespiretory function two years after mitral valvotomy.
Clin. Sc. 16. 325. 1957
- 45 - DUVOISIN G.E., WALLACE R.B., ELLIS F.H, ANDERSON M.W McGOON D.C.
Late results of cardiac-valve replacement.
Circulation 37. Supp. II. 75-85. 1968
- 46 - ELLIS F. H. Jr., HEALY R.W., ALEXANDER S.
Mitral valve replacement with the modified University of Cape
Town (UCT) prosthesis : clinical and hemodynamic results.
Ann. Thorac. Surg. 23. 26- 31; 1977
- 47 - EMANUEL R.
Valvotomy in mitral stenosis with extreme pulmonary vascular
resistance.
Brit. HeartJ. 25. 119. 1963
- 48 - FISHER R.D., MASON D.T., MORROW A.G.
Restoration of sinus rythm after mitral valve replacement
Correlations with left atrial pressure and size.
Circulation . 37. Suppl. II 173-177. 1968

- 49 - FLEMMING H.A., WOOD P.
The mvocardial factor in mitral valve disease.
Brit. Heart.J. 21. 117-122. 1959
- 50 - FLETCHER J.R., ASHWORTH H.E., SHEPARD B.M., MILLS M.
Intraoperative hemodynamics after insertion of Starr-Edwards
ball-valve prosteses for acquiret valvular disease.
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 67. 285-290. 1974
- 51 - FOURNIER Cl., GAY J., GERBAUX A.
Evolution à long terme des insuffisances tricuspides non opérées
après correction chirurgicale des valvulopathies mitrales et
mitro-aortiques.
Arch, Mal.Coeur. 68. 907-913 . 1975
- 52 - FROMENT R., MICHAUD P.
Problèmes d'indications chirurgicales communes aux valvulopathies
gauches.
Actual. Cardio. Vasc. Med. Chir. Masson et Cie 3-12 1964.
- 53 - GALLAVARDIN L.
Le mystère des grands coeurs mitraux.
Jour. Med. Lyon . 30. 853-856. 1949.
- 54 - GALLET M.
Le débit cardiaque à l'état basal et au cours de l'exercice
musculaire
Thèse Lyon 1972
- 55 - GLANCY D.L., O'BRIEN K.P., REIS R.L., EPSTEIN S.E.? MORROW A.G.
Hemodynamic studies in patients with 2M and 3M Starr-Edwards
prostheses ; evidence of obstruction to left atrial emptying.
Circulation 39-40. Suppl. I. 113-118. 1949
- 56 - GORLIN R., GORLIN M.G.
Hydraulic formula for the calculation of the area of the stenotic
mitral valve, other cardiac valves and central circulatory shunts.
Amer. Heart J. 41. 1. 1951

- 57 - GRANATELLID., BLANC J.J., PENTHER Ph.
Surveillance phonomécanocardiographique des malades appareillés
par prothèses valvulaires.
Ann. Cardiol. Angéiol. 25 287-292. 1976
- 58 - GRIMBERG D. DURON F., LUXEREAU Ph., POUGET P., ACAR J.
Surveillance phonocardiographique des prothèses valvulaires.
Coeur Méd. Int. 14. 255-263. 1975
- 59 - HAMBY R.I., AINTABLIAN F.A. , WISOFF B.G.
Mechanism of closure of the mitral prosthetic valve and the
role of atrial systole
Amer. Jour. Cardiol. 31 616-622. 1973
- 60 - HAMNER HANNAH III, REIS R.L.
Current status of porcine heterograft prostheses. A 5 year
appraisal.
J. Thorac Cardio. Surg. 54. 27-31 . 1976
- 61 - HARKEN D.E.
Artificial heart valves.
Lancet. 2 763-764. 1962
- 62 - HARVEY R.M., FERRER I., SAMET P., BADER R.A., COURNAND A.
RIGGARDS D.W.
Mechanical and myocardial factors in rheumatic heart disease
with mitral stenosis.
Circulation, 11. 531-551. 1955
- 63 - HAWE A., FRYE R.L., ELLIS Jr. F.H.
Late hemodynamic studies after mitral valve surgery.
J. Thorac. cardiov. Surg. 65. 351-358. 1973
- 64 - HERREMAN F., BRUN Ph., CANNET G., SAVIN E., NITENBERG A.,
LUXEREAU Ph.
Etude de la fonction ventriculaire gauche dans les cardiopathies
valvulaires avant et après cure chirurgicale.
Coeur. 6. 775-787. 1975

- 65 - HILDNER F.J., JAVIER R.P., COHEN L.S, SAMET Ph. NATHAN M.J.,
YAHN W.Z., GREENBERG J.J.
Myocardial dysfunction associated with valvular heart disease.
AmerJ. Cardiol. 30 319-326. 1972
- 66 - HODAM E. STARR A., RAIBLE D., GRISWOLD H.
Totally cloth-Covered prosthesis
Circulation suppl. II 46. 33-38 . 1969
- 67 - HOLLINRAKE K., BAIDYA M., YACOB M.H.
Haemodynamic changes in patients with high pulmonary vascular
resistance after mitral valve replacement.
Comparative study between use of unstented aortic hemograft
valves and Starr-Edwards prosthesis.
Brit. Heart J. 35 1047-1054. 1973.
- 68 - HUBIS H.J., HULTGREN H.N.
Cardiac dysfunction following prosthetic replacement of the
mitral valve.
Circulation suppl. II. 32. 116-117. 1965
- 69 - HULTGREN H., HUBIS H., SHUMWAY N.
Cardiac function following mitral valve replacement.
Amer. Heart J. 75. 302-312 . 1968
- 70 - JUDSON W.E., ARDAIZ J., STRACH. T.B.J., JENNINGS R.S.
Post operative evaluation of prosthetic replacement of aortic and
mitral valves.
Circulation suppl. I. 29. 14-29. 1964
- 71 - KAUL T.K., BAIN W.H. , JONES J.V., LORIMER A.R., THOMSON R.M.,
TURNER M.A., ESCAROUS A.
Mitral valve replacement in the presence of severe pulmonary
hypertension.
Thorax, 31. 332-336. 1976
- 72 - KAY E.B. SUZUKI A., DEMANEY M., ZIMMERMAN H.A.
Comparison of ball and disc valves for mitral valve replacement.
Amer. J. Cardio. 18. 504-514. 1966

- 73 - KERZDI P., HEAD L.R. BUCK B.A.
Mitral ball- valve prosthesis, dynamic and clinical evaluation.
Circulation 30. 55-66. 1964
- 74 - KLOSTER F.E., BRISTON J.D., STARR A., MAC CORD C.W., GRISWOLD H.E.
Serial cardiac out put and blood volume following cardial
valve replacement.
Circulation . 33. 528-539. 1966
- 75 - KLOSTER F.E. HERR R.A; STARR A; GRISWOLD H.E.
Hemodynamic evaluation of a cloth-covered Starr-Edwards valve
prosthesis.
Circulation 39.40. suppl I. 119-125. 1969
- 76 - KLOSTER F.E., FARREHI C., MOURJINIS A., HADAM R.P., STARR A.,
GRISWOLD H.E.
Hemodynamic studies in patients with cloth-covered composite-seat
Starr-Edwards valve prosthesis.
J. Thorac. Cardio. Surg. 60. 879-88. 1970
- 77 - KYLLONEN K., MATTILA T., HARTOKAINEN M., TALA P.
Mitral valve replacement with ball an tilting disc. valve
prosthesis.
Scand. J. Thor. Cardio. Surg. 10. 15-20 . 1976
- 78 - LEE S.J.K., ZARAGOZA A.J., CALLAGHAN J.C.
Hemodynamic changes following mitral valve replacement with the
Starr- Edwards and Cutter-Smeloff prosthesis.
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 61. 688-698. 1971
- 79 - LEE S.J.K., LEES G., CALLAGHAN J.C., COUVES C.M., STERN J.P.,
ROSALL S.E.
Early and late complications of single valve replacement.
A comparison of eight different prosthesis.
J. THorac. Cardiovasc. Surg. 67. 920. 1974
- 80 - LE PAILLEUR C., LAFONT H., DI MATTEAO J.
Evolution des indices de contractilité et de rigidité diastolique
du ventricule gauche après remplacement valvulaire mitral.
Coeur 6 . 795 -799. 1975

- 81 - LEPLEY D., REVBEN C.F., FLEMMING R.J. et al.
Experience with the Bjork Shiley prosthetic valve.
Circulation . 47..suppl. III 51-55. 1973
- 82 - LEVINE F.H. COPELAND J.G. MORROW A.G.
Prosthetic replacement of the mitral valve.
Continuing assessments of the 100 patients operated upon during
1961-1965.
Circulation. 47. 518-526. 1973
- 83 - LILLEHEI G.W., LEVY M.J. BONNABEAU R.C.
Mitral valve replacement with preservation of muscles and
chordae tendinae.
J. Thorac.rd Cardiovasc. Surg. 47. 532. 1964
- 84 - LINHART J.W., BAROLD S.S., HILDNER F.J., SAMET Ph. PICCININI J.C.
MARSTEN J.L., GREENBERG J.J.
Clinical and hemodynamic findings following replacement of the
mitral valve a ball valve prosthesis (Dacron velour-covered
Teflon-disc valve)
Circulation. 39. suppl. I 127-134. 1969.
- 85 - LITWAK R.S., SILVAY J., GADBOYS H.L. LUKBAN S.B. SAKURAI H.
CASTRO-BLANCO J.
Factors associated with operative risk in mitral valve
replacement.
Amer. J. Cardiol. 23 .335-348. 1969
- 86 - LUFTALLA G., CARLET J., LUXEREAU Ph. GESCHWIND H., HERREMAN F.,
SANCHO H. et ACAR J.
Resultats de l'étude hémodynamique des valvulopathies opérées
par prothèse.
Arch. Mal. Coeur. 69. 171-181. 1976
- 87 - LUXEREAU Ph., HERREMAN F., ACAR J.
Place de la pathologie myocardique dans les échecs de la chirurgie
de remplacement valvulaire.
Rev. Prat. 25. 3905-3917. 1975

- 88 - MAC GOON D.C.
In discussion ARIS (4)
- 89 - MAC GOON D.C.
Choice of greft or prosthesis for valvular replacement
Brit. Heart J. 33 suppl .35.38. 1971
- 90 - MAC GOON D.C., OXMAN H.A., WALLACE R.B., DANIELSON G.K.
PLUTH J.R. BARNHORST D.A., CONNOLLY D.C.
Influence de l'état pré opératoire sur la mortalité lointaine
après remplacement des valvules aortiques ou mitrales
Coeur, 6. 389. 1975
- 91 - Mc. HENRY M.M., SMELOFF E.A., DAVEY T.B., KAUFMAN B., FONG W.Y.
Hemodynamic results with full-flow orifice prosthetic valves.
Circulation 35. Suppl. I. 24 - 33 1967
- 92 - MALONEY J.V., COOPER N., MULDER D.G. BUCKBERG G.D.
Depressed cardiac performance after mitral valve replacement.
A problem of myocardial preservation during operation.
Circulation, 51. Suppl. I 3 - 8 . 1975
- 93 - MASON D.T. , ROSS J., GAULT J.H., BRAUNWALD E., MORROW. A.G.
Combined prosthetic replacement of the mitral and aortic valves
Preoperative and postoperative hemodynamic studies at rest and
the left ventricular response to muscular exercise.
Circulation 35. suppl. I 15-23. 1967.
- 94 - MATLOFF J.M., DALEN J.E., DEXETRE L., HARKEN D.E.
Hemodynamic response to discoid mitral valve replacement.
Circulation 37. suppl. II, 94-100, 1968
- 95 - MESSMER J.B., OKIES J.E., HALLMAN G.L., COOLEY D.A.
Mitral valve replacement with the Bjork-Shiley tilting disc
prosthesis.
J. Thorac. Cardiovasc. surg. 62. 938. 1971

- 96 - MORGAN J.J.
Hemodynamics one year following mitral valve replacement
Amer. J. Cardiol. 19. 189-195. 1967
- 97 - MORROW A.G., CLARK W.D., HARRISON D.C., BRAUNWALDE
Prosthetic replacement of the mitral valve. Operative methods
and the results of preoperative and post operative
hemodynamic assessments.
Circulation 29, suppl.I. 2-13. 1964
- 98 - MORROW A.G., OLDHAM H.N., ELKINS R.C., BRAUNWALD E.
Prosthetic replacement of the mitral valve. Preoperative and
postoperative clinical and hemodynamic assessments in 100
patients.
Circulation, 35. 962-979, 1967
- 99 - MULLIN E.M., GLANCY D.L., HIGGS L. M., EPSTEIN S.E. MORROW A.G.
Current results of operation for mitral stenosis. Clinical
and hemodynamic assessments in 124 consecutive patients treated
by closed commissurotomy, open commissurotomy, or valve
replacement.
Circulation, 46. 298-308, 1972
- 100 - NAJAFI H., DYE W.S., JAVID H., HUNTER J.A., OSTERMILLER W.E.,
JULIAN O.C.
Mitral valve replacement.
Amer. J. Cardiol. 24. 386-392. 1969
- 101 - NITTER-HAUGE S., FROYSAKER T., HALL K.V.
Clinical and hemodynamic findings following prosthetic valve
replacement for mitral valve disease
Acta. Med. Scand. 200. 215-221. 1976
- 102 - NITTER-HAUGE S. FROYSAKER T., HALL K.V.
Clinical and hemodynamic results following mitral valve
replacement with the new Lillehei-Kaster pivoting disc valve
prosthesis.
Scand. J. Thor. Cardiovasc. Surg. 11. 15-24, 1977

- 103 - O'ROURKE R.A., PETERSON K.L., BRAUNWALD N.S.
Postoperative hemodynamic evaluation of a new fabriccovered ball-valve prosthesis.
Circulation 4748, Suppl III, 74-79. 1973
- 104 - OURBAK P., ROCHER R., HANANIA G., FAYARD J. M., GUERINON J., MAURICE P.
Evolution à long terme des prothèses valvulaires mitrales.
Arch. Mal. Coeur. 69. 147-153. 1976
- 105 - PENTHER Ph., BOURDARIAS J.P., BENSARD J., MAURICE P., LENEGRE J.
Long-term prognosis of mitral or aortic valve replacement by a Starr-Edwards prosthesis.
Chest. 58. 129 . 1970
- 106 - PETERSON C.R., HERR R., CRISERA R.V.
The failure of hemodynamic improvement after valve replacement surgery.
Ann. Intern. Med. 66. 1-24. 1967
- 107 - PIETRAS R.J., LONG D.M., ROSEN K.M.
Late postoperative clinical and hemodynamic assessment of the early cloth-covered Starr-Edwards mitral valve prosthesis.
J. Thorac. Cardio. Surg. 67. 450-458. 1974
- 108 - PIOT Cl. DAVID Ph. TOUSSAINT M., CONSO J.F., PLANCHE CL., BINET J.P., LANGLOIS J.
Le remplacement valvulaire mitral par la prothèse à disque de Bjork-Shiley - L'intérêt du phonocardiogramme.
Coeur . 6. 463-474 . 1975
- 109 - RAMSEY H.W., WILLIAMS J.C., VERNON C.R., WHEAT M.V, DAKOFF G.R. BARTLEY T.D.
Hemodynamic findings following replacement of the mitral valve with the Beall valve prosthesis.
J. Thor. Cardio. Surg. 62. 624-630. 1971.
- 110 - RAPAPORT E.
Natural history of aortic and mitral valve disease.
Amer. J. Cardio. 35. 221. 1975

- 111 - RAPUZZI A., JOUVEN J.C. METRAS D., BAILEY, MELMEJAC Cl. HOUZE J.
Les complications secondaires des prothèses et leur dépistage.
Coeur, 6, 411-428. 1975
- 112 - RASTELLI G.C., KIRKLIN J.W.
Hemodynamic state early after prothetic replacement of mitral valve .
Circulation. 34. 448. 1966
- 113 - RASTELLI G.C., TSAKIRIS G., FRYE R., KIRKLIN J.W.
Exercice tolerance and hemodynamic studies after replacement of canine mitral valve with and without preservation of chordae tendineae.
Circulation 35-36; Suppl. I 34-41. 1967
- 114 - REEVE R., SELZER A., POPPER R.W., LEEDS R.F., GERBODE F.
Reversibility of pulmonary hypertension following cardiac surgery.
Circulation 33, Suppl. I . 107-114. 1966
- 115 - REID J.A., STEVENS T.W., SIGWART U., FULWEBER R.C., ALEXANDER J.K.
Hemodynamic evaluation of the beall mitral valve prosthesis.
Circulation 45-46. Suppl. I. 1-7. 1972
- 116 - REIS R.L., GLANCY D.L., O'BRIEN K., EPSTEIN S.E. MORROW A.G.
Clinical and hemodynamic assessments of fabric-covered Starr-Edwards prosthetic valves.
J. Thorac. Cardio. Surg. 59. 84-91. 1970
- 117 - RIOUX C., JIMENEZ C., NEVEUX J.Y., HAZAN E., DEQUIROT A., MATHEY J.
Devenir à moyen terme des prothèses de Beall en position mitrale ou mitro-tricuspidienne.
Arch. Mal. Coeur. 68. 931-938. 1975
- 118 - ROBERTS W.C., MORROW A.G.
Late postoperative pathological findings after cardiac valve replacement.
Circulation 35-36. Suppl. I. 48-62. 1967

- 119 - ROBERTS W.C., MORROW A.G.
Secondary left ventricular endocardial fibroelastosis
following mitral valve replacement.
Cause of cardiac failure in the late postoperative period.
Circulation, 37-38. 101 - 109. 1968
- 120 - ROBERTS W.C., COHEN L.S.
Left ventricular papillary muscles.
Circulation 46. 138-154. 1972
- 121 - ROBERTS W.C., FISHBEIN M.C., GOLDEN A.
Cardiac pathology after valve replacement by disc prosthesis.
Amer.J. Cardiol 35. 740-760. 1975
- 122 - ROBERTS W.C., HAMMER W.J.
Cardiac pathology after valve replacement with a tilting
disc prosthesis (Bjork-Shiley type).
Amer. J. Cardiol. 37. 1024-1033 . 1976
- 123 - ROCKOFF S.D., ROSS Jr. J. NEWLAND OLDHAM N. Jr, MASON D.T.
MORROW A.G., BRAUNWALD E.
Ventriculo-atrial regurgitation following prosthetic
replacement of the mitral valve - angiocardigraphic and
hemodynamic findings.
Amer.J. Cardiol 17 . 817-824. 1966
- 124 - ROGERS A.K., MORGAN J.R., FORKER A.D. et al
Supravalvular stenosis after disc mitral valve replacement.
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 62. 810-812. 1971
- 125 - RUSSELL T., KREMKAU E.L., KLOSTER F., STARR A.
Late hemodynamic function of cloth-covered Starr - Edwards
valve prostheses.
Circulation , 45.46. Suppl. I 8-13. 1972
- 126 - ROULEAU C.A., FRYE R.L., ELLIS F.H. Jr
Hemodynamic state after open mitral valve Replacement and
reconstruction.
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 58. 870. 1969

- 127 - SANDS M.J., KREULEN T.H., Mc. DONOUGH M.T., FADALI M.A.
SPANN.J.F.
Pseudomalfuction of a Beall mitral valve prosthesis in the
presence of paravalvular aortic regurgitation
Amer. J. Cardiol, 36. 88-90 . 1975
- 128 - SEABRA GOMES R., SUTTON R., PARKER D.J.
Left ventricular function after aortic valve replacement.
Brit. Heart. J. 38. 191-196. 1976
- 129 - SELZER A., CHN K.E.
Natural history of mitral stenosis , a review
Circulation, 45. 878-890 1972
- 130 -SEMER H, HULTGREN H., KLEIGER R., BRANIFF B.
Cardioversion following prosthetic mitral valve replacement.
Circulation 35. 523-529 . 1967
- 131 - SENNO A. , BRAUNWALD N.
Etude comparative des résultats obtenus avec les différents
types de valves cardiaques artificielles couramment utilisées en
clinique.
Coeur. 6. 239-250. 1975
- 132 - STAREK P.J.K., LILLEHEI C.W., WILCOX B.R., MURRAY G.F.
Evaluation du rendement hémodynamique et de l'hémolyse consécutifs
à la mise en place de la valve à disque pivotant de Lillehei-
Kaster.
Coeur . 6. 259-266. 1975
- 133 - STARR A., EDWARDS M.L.
Mitral replacement : clinical experience with a ball valve protheses
Ann. Surg. 154. 726-740. 1961
- 134 - STARR A., EDWARD M.L.;GRISWALD H.
Mitral valve replacement: late results with a Beall valve
prosthesis.
Prog. Cardiovascular Diseases 5. 298. 1962

- 135 - STARR A.
Mitral valve replacement with Beall valve protheses.
Brit. Heart. J. Suppl. I. 33. 47 . 1971
- 136 - STARR A. GRUNKEMEIR G., LAMBERT Ph., OKIES J.E., THOMAS D.
Mitral valve replacement. A 10 year follow-up of non cloth-covered vs. cloth-covered caged-ball protheses.
J. Thorac. Cardio. Surg. 54. 47-56. 1976
- 137 - TARTULIER M., DEYRIEUX F.
Les valeurs normales de la pression artérielle systémique en fonction de l'âge , de la consommation d'oxygène et du débit cardiaque
J. méd. LYON. 52. 293-302. 1971
- 138 - TARTULIER M., DEYRIEUX F., BLUM J., GALLET M.
Le débit cardiaque au cours de l'exercice musculaire
Nouv. Presse Méd. 1. 727. 1972
- 139 - TARTULIER M., BOURRET M. DEYRIEUX F.
Les pressions artérielles pulmonaires chez l'homme normal
Effets de l'âge et de l'exercice musculaire.
Bull. Physio. Path. Resp. 8. 1295-1321. 1972
- 140 - TAYLOR S.H., GALVIN M.C., PAKRASHI B.C., TULPULE A.T.
IONESCU M.I., WHITAKER W.
Clinical and hemodynamic results of mitral valve replacement
With autologous fascia lata grafts.
Circulation 52. 880-885. 1975
- 141 - TSAKIRIS A.G., RASTELLI G.C., BANCHERO N., KIRKLIN J.W. WOOD E.H.
Hemodynamic effects of implanting a rigid ring in the annulus of the mitral valve.
Amer. J. Cardiol. 17. 141 . 1966
- 142 - VALTY J., BICKERS P., MAURICE P.
Réinterventions sur prothèses valvulaires à bille.
Arch. Mal. Coeur. 70 . 483-492 . 1977

- 143 - VEYRAT C., KALMANSON D., WITCHITZ S., SEBAN C. SENIKIES A.,
CHICHE P.

Diagnostic phonomecanographique des dysfonctionnements de
prothèses valvulaires par obstruction.

Coeur Med. Int. 14. 265-283 . 1975

- 144 - VOGEL J.H.K. . PATON B.C. OVERY H.R., BLOUNT S.G. Jr

Abnormal hemodynamic function after disc mitral valve replacement.

Circulation 39-40 . Suppl. I. 141-147 1969

- 145 - WANG Y., SCHLOFF L. LILLEHEI C.W.

Hemodynamics at rest and supine exercise one year following
mitral valve replacement by a Starr-Edwards prosthesis.

Circulation 33-34 Suppl.III. 234-235 . 1966

- 146 - WEISSLER A.M. , GARRARD C.L.

Systolic . time intervals in cardiac disease.

Modern Concepts of Cardio. Disease. 40. 1. 1971

- 147 - WEISSLER A.M., HARRIS W.S., SCHOENFELD C.D.

Systolic time intervals in heart failure in man.

Circulation . 37. 149. 159. 1968

- 148 - WINTER T.Q., REIS R.L., GLANCY D.L. ROBERTS W.C., EPSTEIN S.E.
MORROW A.G.

Current status of the Starr-Edwards cloth-covered prosthetic
cardiac valves.

Circulation . 45-46. 14 - 24 . 1972

- 149 - ZENER J.C., HANCOCK E.W., SHUMWAY N.E., HARRISON D.C.

Regression of extreme pulmonary hypertension after mitral valve
surgery

Amer. Cardiol 30. 820-826. 1972

ANNEXES

- 150 - ACAR J., GRIMBERG F., FARAH E., LABARDE J.P. LUTFALLA G.
LUXEREAU Ph. , POUGET J.P.
Principles acquisitions en pathologie cardiovasculaire
depuis 1973
Cardiologie 25. 1719. 1975
- 151 - CASTELNOVO P.
Evaluation phono-mécanographique de la surface mitrale.
Thèse Lyon 1973
- 152 - DANSON A., ROCAMORA J.M., MORGAN J.R.
Relative ventilation and perfusion of left versus right lung
in mitral stenosis.
Amer. J. Cardiologie 34. 284-287. 1974
- 153 - FERRER M.I., HARWEY R.M., CARTHCART R.T., Cournand A.
RICHARDS D.W.
Hemodynamic studies in rheumatic heart disease.
Circulation 6, 688 - 710 . 1952
- 154 - GIUNTINI C., MARIANI M., BAJOTTI A. FAZIO F., SANTOLOCANDRO A.
Factors affecting regional pulmonary blood flow in left heart
valvular disease.
Amer. J. Med. 57. 421. 1974
- 155 - HULTGREN H.N. , HUBIS H.J.
A phonocardiographic study of patients with the Starr-Edwards
mitral valve prothesis.
Amer. Heart. J. 69. 306-315 1965
- 156 - JEBAVY P., RUNCZIK I., OPPLET A. , TILSCH J. STANEK V.
WIDIMSKY J.
Regional pulmonary function in patients with mitral stenosis
in relation to hemodynamic data.
Brit. Heart J. 32. 330-336 . 1970
- 157 - MUNOZ S., GALLARDO J., DIAZ-GORRIN J.R., MEDINA O.
Influence of surgery on the natural history of rheumatic
mitral and aortic valve disease.
Amer. J. Cardio₁ 35. 234-242 , 1975

- 158 - PERNOD J., SERVELLE. M. KERMAREC J. et al.
Etude mecanographique et ultrasonique des prothèses mitrales.
Ann. Med. Int. 122. 169-174. 1971
- 159 - PICHARD R., RIZVANBEGOVIC B., COBLENTZ B. et al.
Etudes phocardiographiques après pose d'une valve de Starr
mitrale.
Arch. Mal . Coeur. 59. 19-34. 1966
- 160 - TARTULIER M., ECLACHE J.P.
Une méthode simple pour évaluer chez l'homme les pertubations
de l'équilibre acide-base.
Ann. Anesth. Franç. 14 . 441-449 . 1973
- 161 - ZITNIK R.S. BURCHELL H.B.
A phonocardiographic study of patients with total prosthetic
mitral valve replacement.
Dis. Chest. 44. 11-17. 1963

I. C. VAUBECOUR
l'imprimerie des étudiants lyonnais
11 et 13 Rue Vaubecour
LYON 69002 - Tél. 42 - 45 - 85

I. C. VAUBECOUR
l'imprimerie des étudiants lyonnais
11 et 13 Rue Vaubecour
LYON 69002 - Tél. 42 - 45 - 85